

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
CIÊNCIA DO SOLO

DISSERTAÇÃO

**Indicadores Edáficos e Potencial Agrícola em Áreas
do Reflorestamento Econômico Consorciado e
Adensado (RECA) na Amazônia Ocidental**

Wanderson Henrique do Couto

2010



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
CIÊNCIA DO SOLO**

**INDICADORES EDÁFICOS E POTENCIAL AGRÍCOLA EM ÁREAS
DO REFLORESTAMENTO ECONÔMICO CONSORCIADO E
ADENSADO (RECA) NA AMAZÔNIA OCIDENTAL**

WANDERSON HENRIQUE DO COUTO

Sob a Orientação da Professora
Lúcia Helena Cunha dos Anjos

e Co-orientação do Pesquisador
Paulo Guilherme Salvador Wadt

Dissertação submetida como
requisito parcial para obtenção do
grau de **Mestre em Ciências** em
Agronomia, Área de Concentração
em Ciência do Solo

Seropédica, RJ
Março de 2010

630.98113 C871i T	<p>Couto, Wanderson Henrique do, 1982-.</p> <p>Indicadores edáficos e potencial agrícola em áreas do Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado (RECA) na Amazônia Ocidental / Wanderson Henrique do Couto – 2010.</p> <p>82 f.: il.</p> <p>Orientador: Lúcia Helena Cunha dos Anjos.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Agronomia.</p> <p>Bibliografia: f. 57-63.</p> <p>1. Agricultura - Amazônia – Teses. 2. Sistemas agrícolas – Amazônia – Teses. I. Anjos, Lúcia Helena Cunha dos., 1953. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Agronomia. III. Título.</p>
-------------------------	--

É permitida a cópia parcial ou total desta Dissertação, desde que citada a fonte.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA – CIÊNCIA DO SOLO**

WANDERSON HENRIQUE DO COUTO

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de Concentração em Ciência do Solo.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 05/03/2010

Lúcia Helena Cunha dos Anjos. Ph.D. UFRRJ
(Orientadora)

Marcos Gervasio Pereira. Dr.UFRRJ

Falberni de Souza Costa. Dr. CPAFAC-AC

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos produtores e técnicos do RECA, Nemésio, Diona, Giseli, Gislaine e Marcos, pelo todo apoio nos trabalhos de campo, pelas conversas e acolhida em Nova Califórnia-RO.

Aos amigos que fiz na Embrapa Acre. Pedro Raimundo (Pedrinho) que foi um grande companheiro no período de trabalhos de campo, sempre muito disposto e “encarou” os trabalhos com uma dedicação de como se fosse o seu trabalho e sem sua ajuda não chegaria a esse ponto. Lucielio e as estagiarias (Jéssica, Ana Lucia) que me ajudaram muito no período de análise de amostras.

Ao co orientador, Paulo Wadt e sua família (Lúcia e filhos) que me acolheram em sua casa no período em que fiquei no Acre. Abriram as portas de sua casa para um hospede que mal conheciam e deixaram a vontade como se fosse mais um membro da família.

A Cleigiane que se tornou uma grande amiga para qual tenho muito apressso e admiração pela sua dedicação e competência.

As minhas amigas, Muryeli, Celiana e Elaine que fiz durante as idas ao Acre e aos congressos.

Aos companheiros de curso, Khalil “O Perigoso”, Samuel de Deus e Ribeiro, Adriano, Rilner, Sandra, Régia, ‘Lambari’, Divino, Jair, Carol, Marcio, Cecília, Camila, Fred, Marlen, Eloiza e outros que por ventura não esteja nessa lista.

Aos grandes companheiros do Laboratório de Gênese, Thiago, Arcângelo, Adieron, Ademir, Daniela, Fernando “Fofão”, Paula, Deivid, Anderson, Itainara, Celeste pelas ajudas e trocas de experiências e pelas piadas também agradeço. Um agradecimento especial para Shirley que me auxiliou no fim das análises.

Aos grandes amigos Carlos Eduardo e Luciano que me deram a honra de auxiliá-los em seus trabalhos e que me proporcionaram muitos ensinamentos.

A minha “irmãzona” Cristiana pelas brincadeiras e pelas “brigas”, que sempre foram muito construtivas.

Aos professores que tanto contribuíram para a formação profissional, Marcio Francelino, Marcos Gervásio. Em especial para minha orientadora, que na verdade em muitos momentos deixou seu papel de orientadora e foi muito além do seu papel, pessoa hoje que considero não uma professora ou orientadora, mas uma grande amiga que espero ao fim dessa relação poder manter essa amizade, construída por alguns anos de convivência e puxões de orelhas.

Não poderia esquecer dos servidores, Roberto, Cris, Isabel, Marquinhos, Sr Lourival, Anselmo e Lú para quem todos nós nos reportamos quando necessitamos de algo e estão sempre prontamente dispostos a nos ajudar.

A minha família que foi sempre um porto e que sempre apoiou em todos os momentos, agradeço também a Lídia pela paciência e ajuda em muitos momentos difíceis.

Ao CPGA-CS e a UFRRJ por tudo que passei nesses sete anos.

Aos órgãos de fomento a pesquisa, CNPq, CAPES e FAPERJ pela concessão de bolsas e auxílios a pesquisa.

Enfim agradeço a todos que de uma forma ou outra sempre me ajudaram em trocas de experiências e contribuíram para meu crescimento tanto profissional como pessoal.

RESUMO

COUTO, Wanderson Henrique do. **Indicadores edáficos e potencial agrícola em áreas do Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado (RECA) na Amazônia Ocidental.** 2010. 82f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Ciência do Solo). Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2010.

A Amazônia representa o maior remanescente contínuo de floresta tropical do mundo. Os sistemas agroflorestais (SAFs) têm sido propostos para aliar a preservação das florestas a modelos agrícolas sustentáveis. Porém, o desconhecimento do potencial dos recursos naturais tem sido um dos principais elementos para o insucesso dessa atividade. O objetivo do estudo foi gerar informações sobre potencialidade de sistemas agroflorestais no sudoeste da Amazônia, caracterizando áreas de SAF no distrito de Nova Califórnia, em Rondônia. A área do projeto RECA é caracterizada por sedimentos da Formação Solimões e o relevo é de extensas áreas planas ou suave onduladas, com vales pequenos em “V”. Foram realizadas entrevistas para coleta de informações sobre o histórico do assentamento e o manejo da terra por produtores do RECA. Para diminuir a heterogeneidade e amostragem de solos, foram selecionados SAFs com 20 anos de implantação e mesmas características, como composição, estrutura, e espaçamento de 7 x 4 m, além de duas áreas de referência, com mata e pastagem. Em cada área foi aberta uma trincheira para descrição morfológica do solo para fins de classificação e coleta de amostras para avaliações de fertilidade e físicas. Em quatro pontos de cada área de estudo foram realizados testes de resistência mecânica do solo a penetração (RMSP). Foram instaladas três parcelas para identificação de parâmetros silviculturais, circunferência à altura do peito (CAP), diâmetro de copa, altura dos indivíduos e tamanho de folha (somente para o cupuaçu). Os solos foram ainda avaliados quanto a sua potencialidade segundo dois sistemas de avaliação da aptidão agrícola. O modelo de SAF original foi bastante alterado no seu desenho, em função do aumento de experiência dos agricultores com o ambiente amazônico e resultados obtidos, sendo hoje as principais espécies a castanha do Brasil, o cupuaçu e a pupunha. Os solos foram classificados como Latossolos, Argissolos e Cambissolos, todos com argila de baixa atividade e reduzidos estoques de nutrientes, caráter distrófico e as vezes aluminico. Nas áreas de SAF, os valores de RMSP variaram de 0,96 a 4,59 MPa, sendo que na superfície os valores indicam que não há restrição pela RMSP e esta aumenta em subsuperfície. Em geral, os Latossolos mostraram menor RMSP comparados às áreas de Cambissolos e Argissolos. Os atributos químicos não se mostraram bons indicadores para seleção de áreas para implantação de SAFs. Os estoques de carbono do solo até um metro foram aleatórios, embora, com maiores valores, em geral, na área de mata. A comparação entre os sistemas de aptidão SAAAT-SATRA (WADT et al., 2004) e SAAAT (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995), mostrou que o primeiro é relevante pela possibilidade de aplicação ao nível de propriedade rural e menor grau de subjetividade, entretanto são necessários ajustes nos parâmetros, regras de decisão e equações de pedotransferência. Os índices silviculturais foram homogêneos nos solos e áreas de SAFs, portanto, não foi possível estabelecer relação entre atributos dos solos e produtividade dos sistemas. Entretanto, o sucesso de alguns agrossilvicultores é evidência empírica da potencialidade de uso das terras que compõem os SAFs do Projeto RECA. No entanto, são necessários mais estudos com acompanhamento dos índices de produção nas áreas cujos solos foram investigados, para definir melhor indicadores edáficos ou culturais da potencialidade agroflorestal.

Palavras-chave: Sistemas Agroflorestais. Cupuaçu. Pupunha. Castanha do Brasil. SAAAT-SATRA

ABSTRACT

COUTO, Wanderson Henrique do. **Edaphic indicators and agriculture potential of dense consociated agroforestry (RECA) areas in western Amazon.** 2010. 82p. Dissertation (Master Science in Agronomy, Soil Science) Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2010

The Amazon is the largest continuous remnant of rainforest in the world. Agroforestry systems (AFS) have been proposed to combine the forest preservation with sustainable agricultural models. However, lack of knowledge about natural resources potential has been a major factor in the lack of success of this activity. Thus the objective of this study was to produce information about potential of agroforestry systems in the southwestern region of Amazon, characterizing AFs established in Nova Califórnia district, Rondônia State. The area of RECA project is characterized by sediments of the Solimões Formation, with a landscape of extended plains or gently undulating relief, with small "V" shaped valleys. Interviews were conducted to gather information about the settlement history and the land management by the farmers. In order to reduce the heterogeneity and to sample soils in the project RECA, AFs with about 20 years of establishment were selected, with the same characteristics, such as composition, structure, and spacing of 7 x 4 m, plus two reference areas with forest and pasture. In each area a trench was opened to describe the soils for classification purposes, and to collect samples for fertility and physics analysis. In four sites of each studied area tests of soil mechanical resistance to penetration (SMRP) were carried out. Three plots were installed to identify silvicultural parameters, tree circumference, canopy diameter, plant height and leaf size (only for cupuassu - *Theobroma grandiflorum*). Soils were classified as Oxisols, Ultisols and Inceptisols, all with low activity clays and low nutrient, dystrophic and some with high aluminum content. In the AFs SMRP values varied from 0.96 to 4.59 MPa. The low values in the surface indicated that there was no restriction to plant roots by SMRP, although they increase with soil depth. In general, the Oxisols had lower SMRP compared to Ultisols and Inceptisols. The chemical attributes were not good indicators for selecting areas suitable for SAFs. The carbon stock values up to one meter depth varied randomly, although they were highest, in general, at the forest reference area. The comparison between the land capability systems SAAAT-SATRA (WADT et al., 2004) and SAAAT (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995) showed that the first is relevant due to the possibility of application in a farm scale and its lowest subjectivity. However, it is necessary adjustment of some parameters, decision rules, and pedotransfer functions. The silvicultural indexes were uniform in the soils and AFs; thus, it was not established a relationship between soil attributes and productivity of the systems. However, the success of some farmers is empirical evidence of the land potential usage of AFs in the RECA Project. For this, further studies are needed to monitor the levels of production in the areas whose soils were investigated, to further define edaphic and cultural indicators of agroforestry potential.

Keywords: Agroforestry. *Theobroma grandiflorum*. *Bactris gasipaes*. Brazil nut. SAAAT-SATRA.

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Relação dos perfis de solo e sua classificação até o 3º nível categórico, conforme o SiBCS (2006).....	19
Tabela 2. Características morfológicas dos perfis de Latossolos sob SAFs do Projeto RECA, Nova Califórnia-RO.	20
Tabela 3. Características morfológicas dos perfis de Cambissolos sob SAFs do Projeto RECA, Nova Califórnia-RO.	21
Tabela 4. Características morfológicas dos perfis de Argissolos sob SAFs do Projeto RECA, Nova Califórnia-RO.	22
Tabela 5. Diferença entre os valores de resistência a penetração de cada área e profundidade (cm) em relação às áreas de referencia (Pasto e Mata)	26
Tabela 6. Correlações entre atributos de solo e RMSPP para as ordens de solo nas áreas de SAFs do RECA.....	27
Tabela 7. Atributos químicos de perfis de solo classificados como Latossolos sob SAFs do Projeto RECA, em Nova Califórnia-RO	35
Tabela 8. Atributos químicos de perfis de solo classificados como Cambissolos sob SAFs do Projeto RECA, em Nova Califórnia-RO.	36
Tabela 9. Atributos químicos de perfis de solo classificados como Argissolos sob SAFs do Projeto RECA, em Nova Califórnia-RO.	38
Tabela 10. Matriz de correlação de Pearson (0-20 cm) de áreas sob SAFs no RECA.....	40
Tabela 11. Matriz de correlação de Pearson (0-20 cm) de áreas sob SAFs no RECA.....	41
Tabela 12. Graus de limitação indicados pelo SATRA-SAAAT ¹ para as áreas de SAFs correspondentes aos perfis de solos estudados.....	41
Tabela 13. Médias dos resultados analíticos das amostras compostas de Latossolos nas áreas de SAFs, município de Nova Califórnia-RO.....	44
Tabela 14. Médias dos resultados analíticos das amostras compostas de Cambissolos nas áreas de SAFs, município de Nova Califórnia-RO.....	44
Tabela 15. Médias dos resultados analíticos das amostras compostas de Argissolos nas áreas de SAFs, município de Nova Califórnia-RO.....	45
Tabela 16. Definição dos graus de restrição à drenagem (G) utilizando as regras internas de decisão.....	48
Tabela 17. Definição dos graus de limitação ao cultivo ou mecanização (G) utilizando as regras internas de tomadas de decisão.	51
Tabela 18. Indicações de aptidão agrícola das terras segundo os sistemas SAAAT-SATRA e EMBRAPA (Ramalho Filho & Beek, 1995).	53
Tabela 19. Índices silviculturais medidos em SAFs do projeto RECA, Nova Califórnia-RO.	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa político do Estado de Rondônia, em destaque o município de Porto Velho e a localização do distrito de Nova Califórnia (retirado de CAMPOS & DREWS, 1999).....	9
Figura 2: Distribuição de precipitação média mensal e da evaporação para o município de Porto Velho – RO no período de 1945 a 1995 (fonte INMET, 2009)	10
Figura 3: Variação média mensal da temperatura média do ar para Porto Velho – RO no período de 1945 a 1995 (fonte INMET, 2009)	10
Figura 4: Variação média mensal da umidade relativa média do ar para Porto Velho – RO no período de 1945 a 1995 (fonte INMET, 2009).....	11
Figura 5: Variação média mensal de insolação (em horas) para Porto Velho – RO no período de 1961 a 1990 (fonte INMET, 2009)	11
Figura 6: Trilhas de GPS de navegação (Garmim), obtidas pelo caminhamento nos ramais, sobrepostas a imagem disponível no sitio Google Earth (acesso em 09/02/09)	17
Figura 7: Sistemas agroflorestais (SAFs) em Nova Califórnia, Rondônia. a- SAF em implantação; b- vista externa de SAF em plena produção; c e d- vista interna do SAF.	18
Figura 8: Valores de resistência à penetração em Latossolos (A), Cambissolos (B) e Argissolos (C). Testes realizados em áreas de propriedades do RECA em Nova Califórnia –RO.	25
Figura 9: Correlação entre a RMSP determinada e calculada em três ordens de solos sob SAFs do Projeto RECA em Nova Califórnia –RO.	28
Figura 10: Teor de umidade do solo ($g \cdot g^{-1}$) em Argissolos (a), Cambissolos (b) e Latossolos (c). Testes realizados em dezesseis propriedades do RECA em Nova Califórnia –RO.	29
Figura 11: Valores de densidade do solo (Ds) em Argissolos (a), Cambissolos (b) e Latossolos (c). Testes realizados em dezesseis propriedades do RECA em Nova Califórnia –RO.	30
Figura 12: Estoque de Ca na profundidade de 0,50 m para as áreas estudadas no projeto RECA em Nova Califórnia-RO.	32
Figura 13: Estoque de Mg na profundidade de 0,50 m para as áreas estudadas no projeto RECA em Nova Califórnia-RO.	32
Figura 14: Estoque de K na profundidade de 0,50 m para as áreas estudadas no projeto RECA em Nova Califórnia-RO.	33
Figura 15: Estoque de carbono na profundidade de 1,0 m para as áreas estudadas no projeto RECA em Nova Califórnia-RO.	34
Figura 16: Análise de componentes principais e áreas de referência pasto e mata (triângulo e retângulo, respectivamente).	39
Figura 17: Análise de componentes principais e áreas de referência pasto e mata (triângulo e retângulo, respectivamente).	40
Figura 18: Fluxograma para definição do grau de limitação da fertilidade do solo (Fonte: Nóbrega et al., 2008a).....	43
Figura 19: Regras de decisão para determinação do grau de limitação quanto à deficiência de água (fonte: Wadt et al., 2008a)	46
Figura 20: Regras de decisão para determinação do grau de limitação quanto à deficiência de oxigênio (fonte: Souza et al., 2008)	48
Figura 21: Regras de decisão para determinação do grau de limitação quanto à suscetibilidade à erosão (fonte: Nóbrega et al., 2008b).....	49
Figura 22: Regras de decisão para a determinação do grau de limitação quanto ao impedimento ao cultivo ou à mecanização. (fonte: Wadt et al., 2008b).....	51
Figura 23: Índices silviculturais em SAFs do projeto RECA, Nova Califórnia –RO.....	55

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Ambiente Amazônico	3
2.2 Sistemas Agroflorestais	4
2.3 Atributos Físicos de Solo.....	6
2.4 Métodos de Avaliação da Aptidão Agrícola dos Solos	7
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3.1 Caracterização da Área de Estudo	9
3.2 Métodos de Campo e Analíticos.....	12
3.2.1 Das entrevistas	12
3.2.2 Seleção das áreas	12
3.2.3 Coletas de solo e amostragem de plantas	13
3.2.4 Caracterização e classificação dos solos	14
3.2.5 Métodos para avaliação dos dados	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1 Histórico do Assentamento.....	16
4.2 Descrição dos Usos e Indicadores Locais.....	17
4.3 Caracterização dos Solos	19
4.3.1 Latosolos	20
4.3.2 Cambissolos.....	21
4.3.3 Argissolos	22
4.4 Resistência Mecânica do Solo à Penetração e Relação com Atributos Físicos.....	23
4.5 Estoques de Nutrientes, Carbono e Características Químicas dos Solos	31
4.6 Análise de Componentes Principais	38
4.7 Aptidão Agrícola dos Solos do RECA	41
4.7.1 Deficiência de fertilidade.....	42
4.7.2 Deficiência de água	45
4.7.3 Deficiência oxigênio.....	47
4.7.4 Suscetibilidade à erosão.....	49
4.7.5 Impedimentos ao cultivo (mecanização)	50
4.8 Usos Indicados pelo Sistema de Aptidão Agrícola	52
4.9 Índices Silviculturais e Vigor Vegetativo.....	54
5. CONCLUSÕES	56
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	57
7. ANEXOS	64

1. INTRODUÇÃO

A preservação ambiental é hoje assunto popular e polêmico, envolvendo vários segmentos da sociedade. Há necessidade crescente, inclusive por pressões internacionais, da preservação dos recursos naturais como as matas, a água, a biodiversidade e o solo. Na Região Amazônica essa pressão é muito maior, por ser hoje a maior floresta tropical contínua do mundo, abrigando cerca de 50% da biodiversidade mundial (Inpa, 2009).

O modelo de desenvolvimento agrícola historicamente praticado na Amazônia se utiliza da extração dos recursos naturais, em geral, sem a devida recomposição desses recursos ou onde ocorre se dá através de processos naturais que envolvem longo tempo de pousio. Este modelo foi incentivado pelo governo brasileiro nas várias esferas, através de planos de desenvolvimento local. A base da agricultura é a itinerante, aliando anos de cultivo ao pousio da terra e sem adição de insumos. Esta prática agrícola, culturalmente oriunda das comunidades indígenas e também usada nos processos de assentamento e colonização no último século, tende ao declínio. Principalmente, devido às restrições atuais ao desmatamento da Amazônia e as limitações na expansão das fronteiras agrícolas com abertura de novas áreas e o zoneamento, consequências de maior preocupação da sociedade com aspectos ambientais e as mudanças climáticas globais.

Por outro lado, os frutos de origem amazônica vêm ganhando espaço no mercado nacional e mundial e, aos poucos, fazendo parte do consumo cotidiano da população, em geral. Destacam-se também, os óleos e essências extraídas de produtos não madeireiros usados na medicina popular e farmacêutica, cada vez mais apreciados pela indústria de cosméticos. Valorizando, portanto, modelos de exploração sustentável, que possibilitam a preservação dos recursos ambientais para futuras gerações, com menor intensidade de desmatamento da Amazônia.

Do ponto de vista legal, fato recente na região do bioma Amazônia, foi a mudança do percentual da reserva legal, conforme Medida Provisória 2.166/ 2001 que substitui a Lei Federal 4771 de 15 setembro de 1965, Código Florestal, em seu art. 16, I, passando de 50% para 80% da propriedade situada em área de floresta na região da Amazônia Legal.

Neste contexto se insere a importância dos Sistemas Agroflorestais (SAFs) na Amazônia. Os SAFs têm como proposta principal aliar a preservação das florestas a modelos de produção agrícola, gerando assim o desenvolvimento sustentável, tão almejado nos dias atuais. Ainda, esse modelo agrícola é uma alternativa importante para atender a um nicho crescente de mercado que se baseia em seus produtos obtidos em sistemas nativos ou de baixo impacto ambiental.

Os SAFs permitem a consorciação de espécies nativas e as introduzidas, a manutenção ou menor impacto sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e o controle da erosão do solo, aliando a cultura local ao desenvolvimento agrícola. Ainda, pela suas características de intenso uso do conhecimento local, favorece a fixação das populações tradicionais. Porém, para que cumpra o seu papel de proteção dos recursos naturais e biodiversidade, os SAFs devem ser manejados corretamente, deve haver pesquisas e assistência técnica para orientar os melhores arranjos de espécies, na adubação e melhoramento, para aumentar a produtividade e, assim, gerar renda que permita aos agricultores permanecer em suas terras e adotar o sistema pelo tempo necessário para o pleno estabelecimento dos SAFs. Entretanto, temos poucas informações sobre manejo de SAFs na região Amazônica.

Muitos projetos de assentamentos na região Norte do Brasil foram executados sem considerar diferenças ambientais e culturais ou sem aplicar métodos de avaliação das potencialidades de uso do solo. Talvez por isso grande número deles não tenha se

desenvolvido de maneira satisfatória. Este fato levou ao abandono dessas áreas e a venda das terras, principalmente para formar extensas propriedades com uso de pastagens, ou seja, em grande parte desses assentamentos não se cumpriu à função social da terra, ora deixando de produzir alimentos ora sendo as terras subutilizadas com técnicas que causam degradação ambiental. Nos termos do Estatuto da Terra a propriedade da terra desempenharia, integralmente, a sua função social quando, simultaneamente:

“favorece o bem-estar do proprietário e dos trabalhadores que nela labutam, assim como o de suas famílias; mantém níveis satisfatórios de produtividade; assegura a conservação dos recursos naturais renováveis, dentre outras” (BRASIL, 1964).

A principal base de informações de solo para a Região Amazônica é o levantamento de solos que é parte do projeto RADAM BRASIL, publicado em 1976 (BRASIL, 1976) na escala de 1:1.000.000. Porém, a Região tem grande variação de solos que resultam em distintos potenciais agrícolas, não representadas nas unidades do mapa de solos, uma vez que a escala de 1:1.000.000 não é apropriada para o planejamento em nível de propriedade rural e para planejamento de plantios de lavouras em pequenas áreas. Em especial na Amazônia Ocidental, a falta de indicadores ambientais e de solo, para avaliar as áreas destinadas a assentamentos, conduziu a projetos com critérios técnicos inadequados para avaliar a potencialidade agrícola das terras, levando a sua subutilização ou ainda a implantação de lavouras e técnicas que não condizem com as características locais.

Na porção suldoeste da Amazônia, mais especificamente nos solos oriundos de sedimentos da formação Solimões, há grande variabilidade e diferenças essenciais para outros solos na Região Amazônica. Em destaque, a ocorrência de solos com ocorrência expressiva de argilas de atividade alta, contrapondo ao predomínio de caulinitas e óxidos. Ainda, com relação à fertilidade natural, os solos apresentam altos teores de alumínio, porém, em alguns casos, quando a mineralogia de argila apresenta argilominerais interestratificados 2:1:1, estes podem não representar toxidez por Al, principalmente para as espécies nativas ou adaptadas utilizadas nos SAFs. Outro ponto importante em algumas áreas da Amazônia Ocidental é a extensão de solos jovens, com menor profundidade e de condições físicas, como teor de argila e drenagem, que podem constituir em impedimento físico ao desenvolvimento do sistema radicular de algumas culturas.

Com base nos fatos apresentados, a hipótese deste estudo é que existe relação entre os atributos edáficos e a produtividade de SAFs implantados na Amazônia Sul-Ocidental, em solos oriundos da formação Solimões.

O objetivo geral do estudo foi gerar informações que possam ser utilizadas na implantação de novos sistemas agroflorestais na região sul da Amazônia Ocidental, bem como, auxiliar no manejo das áreas já implantadas em propriedades de agricultores familiares.

Os objetivos específicos foram:

- a) Caracterizar o sistema de cultivo de agricultores do Projeto Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado (RECA) na região de Nova Califórnia, RO.
- b) Identificar as principais classes de solos, em áreas selecionadas, e avaliar os atributos edáficos.
- c) Avaliar potencialidade de uso das terras em função das características do ambiente e atributos limitantes ao cultivo das espécies que compõem os SAFs do Projeto RECA.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Ambiente Amazônico

A floresta Amazônica representa o maior remanescente contínuo de floresta tropical do mundo ocupando uma área total de 6.925.674 km², desde a nascente do rio Amazonas nos Andes Peruanos até sua foz no Oceano Atlântico, ao Norte do Brasil, abrangendo 63,88% do território brasileiro. Possui a mais extensa rede hidrográfica do globo terrestre, com cerca de 20% de disponibilidade mundial de água doce (BISPO, 2007).

Esse bioma, tratado muitas vezes como uma unidade homogênea, é composto por um grande número de paisagens e fitofisionomias. Um terço das florestas tropicais do mundo está na Amazônia, abrindo cerca de 50% da biodiversidade do planeta. Trata-se de, pelo menos, 45.000 espécies de plantas, 1.800 espécies de borboletas, 150 espécies de morcegos, 1.300 espécies de peixes de água doce, 163 espécies de anfíbios, 305 espécies de serpentes, 1.000 espécies de aves e 311 de mamíferos. Todas distribuídas, de forma desigual, por uma diversidade de paisagens, como as florestas de terra firme, as florestas de igapó, as florestas de várzea e as campinaranas (BENSUSAN & ARMSTRONG, 2008).

As florestas primárias ainda predominam na Região Amazônica segundo estimativas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE (2010), que indicam um desmatamento total acumulado até o ano de 2009 de 652.908 736.184.7 km², o equivalente a aproximadamente 18% da área de cobertura florestal original na porção brasileira. No entanto, o desmatamento foi intensificado a partir das décadas de 60 e 70, quando se iniciou a abertura de rodovias federais e com a criação de dois órgãos, a Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) e a Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), que se tornaram marco na colonização recente da Amazônia (BARBOSA, 1993). Assim a região amazônica se tornou a nova fronteira agrícola e ao mesmo tempo uma alternativa para a reforma agrária, apaziguando os conflitos de terras em outras regiões do país (COY, 1988). Tornou-se objeto de atenção mais recente, pela expansão da fronteira agropecuária brasileira, através do arco do desmatamento, uma faixa do território que se estende pelo sul da região, desde o Maranhão, percorrendo o Pará, Tocantins, Mato Grosso, Rondônia e terminando no Acre (BISPO, 2007).

Segundo Wolsteim et al. (1998) as áreas de assentamentos foram divididas em faixas de terra de tamanho uniforme, onde não é avaliada a aptidão e nem há homogeneização dos recursos naturais disponíveis para todos os assentados. Assim, por exemplo, o acesso a rios ou igarapés é desigual e com isso os assentados estão sujeitos a ocupar uma área que não tem a capacidade de suporte necessária para dali tirar o sustento para sua família.

Durante a década de 70, no século passado, houve, por parte do governo brasileiro, forte estímulo aos projetos na região amazônica, com leis de incentivo à colonização por pessoas de varias regiões do Brasil. Sá et al. (1998) descrevem a origem dos assentados do RECA, como sendo cerca de 34 % da região Norte, 28 do Sudeste, 24 % do Nordeste, 21% do Sul, e 3% do Centro-oeste. A forma de uso dessas terras tem sido basicamente extrativista, primeiramente usufruindo os recursos madeireiros existentes de forma exploratória, seguida da implantação das lavouras de subsistência tradicionais (milho, feijão, arroz e mandioca). Porém, segundo Araújo & Oliveira (1996) foi introduzido no sistema o café como lavoura perene de maior expressão. Assim, os assentados principalmente realizavam as práticas culturais rotineiras de suas regiões de origem. Porém, muitas destas práticas não são viáveis na região amazônica. Assim, após o depauperamento dos solos segue-se a implantação de áreas de pastagem e então, após o esgotamento completo do recurso solo, as áreas são abandonadas.

Soma-se a isso a tradição dos produtores tradicionais (ribeirinhos, seringueiros e indígenas), que tem como característica a agricultura migratória e rotação de áreas de lavoura, e neste caso necessitam de grandes áreas para a produção. Com a implementação de assentamentos as práticas culturais que estes produtores exerciam anteriormente não são sustentáveis no modelo de agricultura intensiva, pois, a capacidade de recuperação do solo é mais lenta que a demanda do sistema de cultivo. Já que a base da oferta de nutrientes está no uso de queimadas para limpeza das áreas e não há adição de insumos, nem tecnologia adequada à produção nessas áreas de características peculiares.

Este fato leva a um quadro na região Amazônica em que grande parte dos agricultores abandonam as áreas utilizadas com a agricultura (Forsberg & Fearnside, 1993). Com o abandono das áreas agrícolas, há um inchamento das cidades e Homma (2005) destaca que apesar do estereótipo de “povos da floresta”, a Amazônia já é praticamente urbana. O processo de urbanização da sociedade brasileira não tem sido diferente para a Região Norte, onde 70% da população é urbana. Esse número atinge 90% no Amapá, 79% em Mato Grosso, 76% em Roraima, 75% no Amazonas, 74% em Tocantins, 67% no Pará e Acre e 64% em Rondônia. Segundo o autor, os migrantes, ao se dirigirem aos centros urbanos, aumentam os índices de desemprego e subemprego, ‘favelamento’ e criminalidade, neutralizam as políticas sociais e as soluções desses problemas envolvem altíssimos custos sociais.

Os conflitos das décadas de 70 e 80 transfiguraram-se, organizando suas demandas em diferentes projetos de desenvolvimento alternativos, conservacionistas, elaborados a partir “de baixo”. Para sua sobrevivência, graças às redes transnacionais, contam com parceiros externos, tais como ONGs, igrejas, partidos políticos, governos (BECKER, 2001). E após a introdução de modelos inadequados de agricultura na região amazônica, essa atividade econômica hoje vem se transformando. Assim, se constrói um paradigma ambientalista, resultado de longa reflexão sobre as raízes éticas e ideológicas da crise ambiental, que põe em cheque diretamente o modelo de desenvolvimento capitalista (LIMA & POZZOBON, 2005).

O cultivo das plantas para atender às necessidades humanas é atividade essencialmente dependente de condições edafo-climáticas, socio-econômicas e nível de conhecimentos técnicos. As técnicas agrícolas são, assim, muito diversificadas tanto ao longo do tempo quanto nas diferentes regiões do planeta (PATERNIANI, 2001).

Os sistemas agroflorestais (SAFs) têm sido propostos para aliar a preservação das florestas a modelos de produção agrícola, gerando desenvolvimento sustentável. Porém, para Franke et al. (1998), o processo de seleção e implantação de SAFs na Amazônia tem sido feito de forma desordenada e sem a devida planificação. Ainda segundo os autores, o desconhecimento do potencial dos recursos naturais tem sido um dos principais elementos para o não sucesso dessa atividade.

2.2 Sistemas Agroflorestais

Há relatos que os índios já cultivavam usando sistemas com espécies arbóreas da mesma forma foram descritos dos Maias e Astecas. Porém, somente a partir da década de 1970 que os sistemas agroflorestais (SAFs) foram reconhecidos e descritos como ciência. Este momento foi marcado pela criação de várias instituições, como exemplo o International Council for Research in Agroforestry (ICRAF). No Brasil, o sistema encontrou suporte fácil, pois, possui inúmeros ambientes e ao mesmo tempo espécies com grande potencial de produção nos SAFs. O exemplo mais famoso é o cacau no sul da Bahia – o cacau tem seu centro de origem na região amazônica e foi introduzido em 1746, pelo colono francês Luis Frederico Warneaux, que trouxe as sementes do Pará - sendo denominado de “cabruca” o sistema tradicional de cultivo do cacau no sul da Bahia. Neste sistema as mudas são plantadas à sombra das árvores da mata nativa, após esta ter sido raleada em seu sub-bosque (SAMBUICHI, 2002).

Outro conceito importante nos sistemas agroflorestais é o da agrossilvicultura:

“Agrossilvicultura é o nome coletivo para sistemas de uso da terra e tecnologias em que plantas lenhosas perenes (árvores, arbustos, palmeiras, bambus) são cultivadas em associação com plantas herbáceas (culturas agrícolas e/ou pastagens) e/ou animais, em uma mesma unidade de manejo, e de acordo com um arranjo espacial, temporal ou ambos; nos quais deve haver tanto interações ecológicas como econômicas entre os componentes lenhosos e não lenhosos no sistema.” Young (1991).

Assim, os sistemas agroflorestais podem ser definidos como técnicas alternativas de uso da terra, que implicam na combinação de espécies florestais com culturas agrícolas, atividades pecuárias ou ambas. Essas combinações podem ser simultâneas ou escalonadas no tempo e espaço e de caráter temporário ou permanente (SMITH et al., 1996; SWINKELS & SCHERR, 1991; ANDERSON et al., 1991).

Já agrofloresta é um nome coletivo para sistema de uso da terra e tecnologias onde madeiras perenes (árvores, arbustos, palmeiras, bambus etc.) são deliberadamente usadas na mesma unidade de gerenciamento da terra com cultivos agrícolas e/ou animais, sob alguma forma de arranjo espacial ou seqüência temporal. Em sistemas agroflorestais existem ambas as interações ecológicas e econômicas entre os diferentes componentes (LUNDGREN & RAINTREE, 1982).

OTS/CATIE (1986) destaca que os SAFs, obrigatoriamente, têm as seguintes características:

- O sistema tem ciclo longo
- É composto por pelo menos duas espécies sendo uma caracterizada por ser componente arbóreo (lenhoso)
 - Que se manterá ao longo do tempo e com a manutenção da cobertura do solo
 - A produção sempre será composta por mais de um produto.
 - As espécies utilizadas normalmente utilizam recursos de maneira diferenciadas.
 - Necessidade de poucos insumos e capacidade constante de produção;
 - Necessidade de mão-de-obra escalonada ao longo de todo o ano e concentrada na família;
- Poucas demandas econômicas e grande resistência à flutuação e insegurança do mercado;
- São os mais parecidos com os ecossistemas naturais e com alta produtividade por unidade de superfície de terreno.

Budowski (1991) comenta que a agrossilvicultura, diferentemente da silvicultura convencional, pode apresentar múltiplas funções como: espécies forrageiras, espécies fixadoras de nitrogênio, espécies que possuem sistema radicular profundo para diminuir a competição com as culturas agrícolas nas camadas mais superficiais do solo, espécies cuja serrapilheira seja adequada para proteção do solo etc.

Também importante sobre o SAF é o seu objetivo:

“O objetivo principal dos SAFs é de otimizar o uso da terra, conciliando a produção florestal com a produção de alimentos, conservando o solo e diminuindo a pressão pelo uso da terra para produção agrícola” (Lex Engel, 2009).

A Amazônia constitui uma fronteira agrícola nos dias atuais, grosso modo, por ocupar cerca de 60% do território nacional (ALBAGLI, 2001). Originalmente, era considerada de alto potencial para expansão agrícola, pelas grandes extensões de terras mecanizáveis; já que do ponto de vista de relevo, as paisagens são dissecadas, de forma tabular, densamente drenadas, e ainda podem-se identificar superfícies aplainadas com inundações periódicas (AZEVEDO et al., 1993). Quanto à fertilidade dos solos a maior parte das terras da Amazônia

são pobres, de baixa CTC e de acidez elevada (LONGO & ESPINDOLA, 2000), além do clima quente e úmido ser extremamente favorável ao desenvolvimento de pragas e doenças (VIDA et al., 2004).

Como a Formação Solimões ocupa área expressiva da região amazônica, nem toda a Amazônia possui características fisiográficas e edafoclimáticas ideais para a prática agrícola convencional. Segundo Santos et al. (2002), monoculturas extensivas e grandes projetos pecuários, em geral impactantes ao meio natural amazônico, também não estão ao alcance da unidade familiar típica amazônica.

O desmatamento na Amazônia tem sido um dos mais debatidos assuntos ambientais das últimas décadas. As análises das causas de alterações neste ambiente apontam uma ligação entre desmatamento e desenvolvimento da agricultura e extração de madeira, considerando também os usos não sustentáveis da floresta para monoculturas, e, especificamente, a pecuária bovina, como os principais responsáveis para a redução da floresta Amazônica. Neste contexto encontra-se o Estado do Acre, onde, por décadas a sua economia esteve baseada no extrativismo de borracha, castanha e madeira e nos últimos anos vem ocorrendo profundas mudanças no modelo agrícola (MENEZES et al., 2005), principalmente pela expansão da pecuária e introdução de monoculturas.

Todo o contexto de desenvolvimento na Amazônia passou por fortes e acirrados debates a partir de 1996, quando o governo federal publicou a Medida Provisória nº 2.166/01 (BRASIL, 2001), que dentre outros artigos do Código Florestal Brasileiro, mudou de 50 para 80% os limites de reserva legal das propriedades privadas.

A pecuária na Região Amazônica vem, principalmente, seguindo o rastro das madeiras com uma seqüência de atividades de derrubada da mata para extração de madeiras de interesse comercial, seguida pela queimada e plantio de espécies forrageiras e a introdução de gado bovino. Com isso, em 1990, Serrão & Toledo descreviam a existência na Amazônia brasileira de aproximadamente cinco milhões de hectares de pastagens degradadas e de outros cinco milhões de hectares de pastagens em regime de implantação, que, segundo os autores, no período de dez anos entraria na categoria de pastagens degradadas.

Neste cenário Castro et.al. (2009) destaca a busca de alternativas de uso da terra na região tem crescido, e a importância dos SAFs como alternativa ao cultivo tradicional, já que esses sistemas de cultivos proporcionam a melhoria nas propriedades físicas e químicas de solos degradados.

A partir de 1990, os sistemas agroflorestais passaram a ser vistos como alternativa promissora para propriedades rurais de países em desenvolvimento. Pela integração da floresta com culturas agrícolas e com a pecuária, este sistema oferece uma alternativa quanto aos problemas da baixa produtividade, de escassez de alimentos e da degradação ambiental generalizada (ALMEIDA et al., 1995; SANTOS, 2000), bem como, atender as leis ambientais, restabelecendo a vegetação das áreas destinadas à preservação dentro da propriedade rural (APPs e ARL) (RODRIGUES et al., 2007; CARDOSO et al., 2009).

2.3 Atributos Físicos de Solo

O bioma Amazônia vem sendo afetado por várias atividades decorrentes da expansão da fronteira agrícola, como a extração de produtos madeireiros e a pressão de novas áreas para agricultura e pecuária. Neste contexto, os sistemas agroflorestais (SAFs) são apresentados como uma alternativa na produção de alimentos e de madeira, e para o desenvolvimento econômico da região. Ao mesmo tempo pode ser uma alternativa de uso das terras com menor impacto ao ecossistema amazônico, quando comparado a outros sistemas como os de monoculturas e pecuária.

Porém, para Franke et al. (1998) o processo de seleção e implantação de SAFs na Amazônia tem sido feito de forma desordenada e sem a devida planificação, com o

desconhecimento do potencial dos recursos naturais, tanto sobre as características do solo como as plantas que estão sendo cultivadas, o que pode levar ao insucesso da agricultura na região. Em especial dado à carência de modelos/protocolos de manejo ambiental e das terras apropriados às condições amazônicas.

As lavouras perenes são fortemente influenciadas pelas características físicas do solo, já que estão sujeitas às variações sazonais de clima por vários anos e necessitam de maior volume de solo para explorar. NASCIMENTO et al.(2007), estudando áreas sob manejo sustentável no entorno de Goiânia, constatou que o desenvolvimento radicular e a longevidade da cultura dependem de aspectos como: boa aeração, drenagem do solo e retenção de umidade; permitindo maior exploração do sistema radicular da planta por volume de solo, além de sistema radicular desenvolvido sem restrições e que permita a maior absorção de nutrientes. Essas condições poderão refletir em maior vigor e, desta forma, maior produção das culturas.

Borges et al. (1999), estudando um Latossolo Amarelo Álico na região de Cruz das Almas-BA sob Frutíferas perenes e Mandioca, afirmaram que valores de densidade do solo elevados reduzem os espaços vazios, tendo como consequência aumento na resistência mecânica do solo. Outros autores afirmam que a avaliação da Resistência Mecânica do Solo à Penetração (RMSP) é a melhor estimativa de possíveis impedimentos à penetração de raízes, já que a RMSP é o resultado da interação de vários atributos do solo. O que foi relatado por Beutler & Centurion (2004), testando o desenvolvimento radicular de soja, em Latossolo Vermelho Distrófico típico em Jaboticabal (SP), e Tormena & Roloff (1996), em Latossolo Vermelho sob plantio direto. Tormena & Roloff (1996) citam ainda que a RMSP é indicador sensível da compactação. Para Ribon et al. (2003), que realizou seu estudo sob plantio de seringueira em Latossolo Vermelho Distrófico típico, em Jaboticabal (SP), a RMSP é uma das características físicas do solo que exprime o grau de compactação e, conseqüentemente, a facilidade de penetração das raízes no solo. Neste sentido Merotto & Mundstock (1999), em pesquisa com amostras de solo de Latossolo Vermelho, no Rio Grande do Sul, com a cultura do trigo e em laboratório com experimento de compactação pgressiva (densidades do solo de 1,29 a 1,67 Mg m⁻³) destacaram que valores elevados de RMSP poderiam restringir o crescimento das raízes tanto em comprimento como em diâmetro.

As condições físicas são alteradas, em geral, pelo manejo adotado no cultivo, como pode confirmar COLLARES et al. (2008) estudando Latossolo em Cruz Alta-RS, sob plantio tendo como indicadores feijão e trigo, onde foi observado que o tráfego de maquinário foi a prática que mais causou alterações na compactação, refletindo na densidade do solo e na resistência mecânica do solo a penetração. Outro aspecto importante a ser considerado é a pedogênese. Rezende et al. (1996) citam que alguns solos sedimentares e cauliniticos, como os da formação Solimões, podem possuir adensamento natural e ao mesmo tempo, têm grande suscetibilidade à compactação. Estudando área no município de Senador Guimard, Acre, Amaral et al. (1998) identificaram solos com elevados teores de argila, Os mesmos autores destacam ainda que em cerca de 60% dos perfis estudados havia restrições à drenagem nos primeiros 40 cm de profundidade, além de apresentarem frequentemente horizontes plínticos.

2.4 Métodos de Avaliação da Aptidão Agrícola dos Solos

Historicamente, a intensificação do uso da terra para produção agrícola, quando feita de forma não planejada, resulta em impactos negativos sobre a preservação dos recursos naturais (OLIVEIRA, 2001; CAMPOS et al., 2002), resultando em mudanças na qualidade de vida da população humana (RAMALHO FILHO & PEREIRA, 1999). Estas mudanças, segundo Doran (2002), estão inteiramente relacionadas a alterações ambientais tais como: mudanças climáticas globais, empobrecimento da camada de ozônio, declínio de espécies da biodiversidade, degradação e perda de terras agrícolas produtivas, entre outras.

A avaliação das terras para fins agrícolas diz respeito ao levantamento de fatores e critérios que, interpretados de forma conjunta, possam definir a adequabilidade dos solos e do ambiente para serem utilizados com as diversas lavouras (GIBOSHI, 2006).

Os dois principais sistemas de avaliação do potencial agrícola das terras adotados no Brasil são: o "Sistema de Capacidade de Uso da Terra", desenvolvido pelo USDA (BIBBY & NACKNEY, 1969) e modificado por Lepsch et al. (1983) e o "Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras" (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995).

O Sistema de Capacidade de Uso da Terra, conforme modificações preconizadas por Lepsch et al. (1983), conceitua a capacidade de uso da terra como sendo "*a adaptabilidade da terra às diversas formas de utilização agrícola, sem que ocorra o depauperamento do solo pelos fatores de desgaste e empobrecimento, através do seu uso ao longo do tempo*". Neste sistema, cada uma das classes de capacidade de uso representa um grupamento de terras com o mesmo grau de limitação, definindo condições de aproveitamento e riscos de degradação semelhantes.

O sistema utilizado no Brasil pela Embrapa Solos em seus levantamentos é o Sistema de Avaliação de Aptidão Agrícola das Terras, desenvolvido por Ramalho Filho & Beek (1995). Esse sistema analisa o potencial de uso agrícola das terras para seis grupos de uso nos três níveis tecnológicos (A, B e C), e estabelece classes de aptidão em função da presença e intensidade de cinco fatores limitantes a produção agrícola.

A informatização dos sistemas de avaliação da aptidão agrícola tem sido procurada por vários autores (CHAGAS et al., 2006; GIBOSHI, 1999) como forma de agilizar os trabalhos e oferecer, à sociedade, respostas rápidas e de baixo custo (GARCIA & ESPINDOLA, 2001).

Nesse contexto o Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras vinculado ao Sistema de Avaliação das Terras para Readequação Ambiental (SAAAT/SATRA) foi desenvolvido em um ambiente WEB, onde permite a inserção de dados pelo usuário. As informações serão codificadas e dispostas em cinco tabelas com funções específicas (armazenamento de dados), dando uma resposta na forma de relatório para as classes de uso em função de cada grau de limitação (Nulo, Ligeiro, Moderado, Forte e Muito Forte) (LE MOS et al., 2008).

O SAAAT/SATRA é composto por uma série de indicadores locais predefinidos para reduzir o grau de subjetividade do sistema de aptidão preconizado por Ramalho Filho e Beek (1995) e que permitam o seu uso em sistemas de tomada de decisão, onde, o usuário insere alguns indicadores requeridos e o programa gera um relatório com os resultados referentes às limitações e a classe de aptidão. Os indicadores requeridos são considerados de fácil obtenção a campo e laboratório e se referem às informações do solo e do ambiente tais como: textura (teores de areia, silte e argila), cálcio, magnésio, sódio, potássio, alumínio, acidez potencial (alumínio + hidrogênio), carbono orgânico, fósforo remanescente, densidade real, profundidade do solo, drenagem, presença de pedras e rochas, localização em área de várzea, entre outros (NÓBREGA et al., 2009).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da Área de Estudo

O distrito de Nova Califórnia está localizado no extremo oeste do município de Porto Velho situado às margens da rodovia BR 364 (Figura 1) que liga as capitais Porto Velho-RO e Rio Branco-AC, na localidade conhecida como ponta do Abunã.

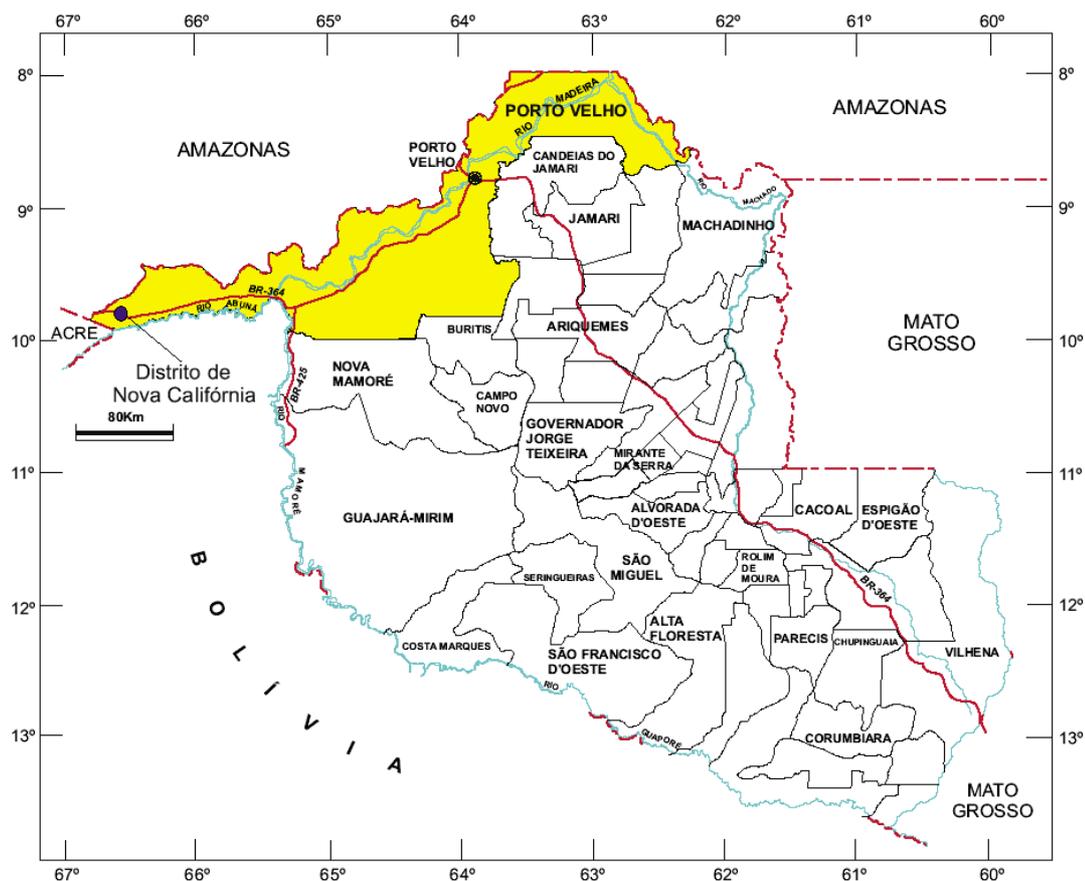


Figura 1: Mapa político do Estado de Rondônia, em destaque o município de Porto Velho e a localização do distrito de Nova Califórnia (retirado de CAMPOS & DREWS, 1999).

O clima da região (Figuras 2 a 5) é do tipo Am pela classificação de Köppen, que corresponde a tropical monçônico, com média climatológica da temperatura do ar durante o mês mais frio superior a 18°C (megatérmico), e um período seco bem definido durante a estação de inverno, quando ocorre na região de estudo déficit hídrico moderado, com índices pluviométricos inferiores a 50 mm/mês.

As médias climatológicas da precipitação pluvial para os meses de junho, julho e agosto são inferiores a 50 mm.mês⁻¹ (Figura 2). Estando sob a influência do clima Am a média anual da precipitação pluvial varia entre 2.200 a 2.300 mm.ano⁻¹. A evaporação mostra menores variações quando comparada à precipitação, porém, há ligeiro aumento entre os meses de junho a setembro, coincidindo com as menores precipitações configurando assim, déficit hídrico nesses três meses (junho, julho e agosto).

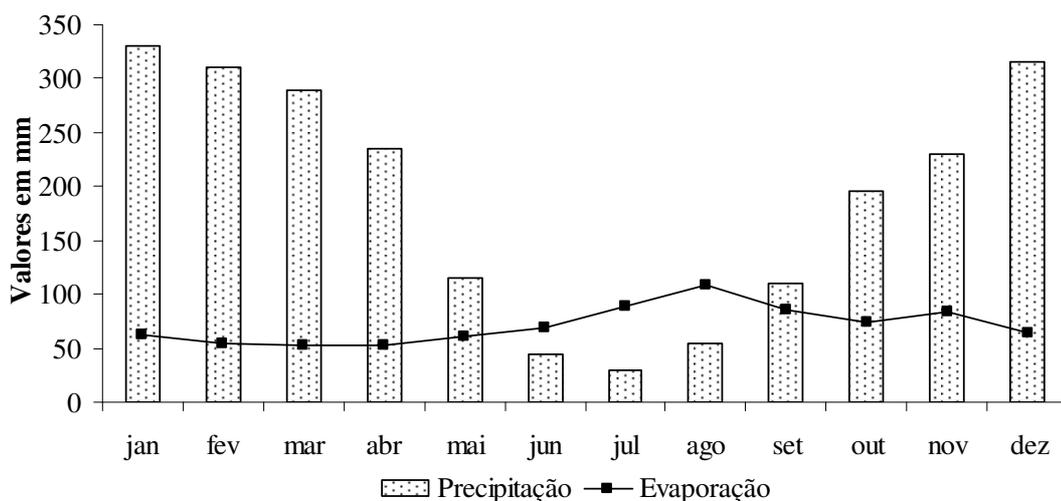


Figura 2: Distribuição de precipitação média mensal e da evaporação para o município de Porto Velho – RO no período de 1945 a 1995 (fonte INMET, 2009)

A média anual da temperatura do ar está em torno de 25°C (Figura 3). Podendo, a media das máximas atinge 33° C no mês de agosto e nos demais meses ficando abaixo, com o valor inferior de 31° C. Portanto, não há grandes variações na temperatura ao longo do ano, apenas quando em alguns dias dos meses de junho, julho e/ou agosto, a região encontra-se sob a influência de anticiclones que se formam nas altas latitudes e atravessam a Cordilheira dos Andes em direção ao sul do Chile. Alguns destes anticiclones são excepcionalmente intensos, condicionando a formação de aglomerados convectivos que intensificam a formação dos sistemas frontais na região Sul do País. Estes se deslocam em direção à região amazônica causando o fenômeno denominado de "Friagem". Durante estes meses às temperaturas mínimas do ar, podem atingir valores inferiores a 12° C. Devido a curta duração do fenômeno ele não influencia, sobremaneira, as médias climatológicas da temperatura mínima do ar, medida na estação de Porto Velho entre 18 a 22°C (RONDÔNIA, 2009).

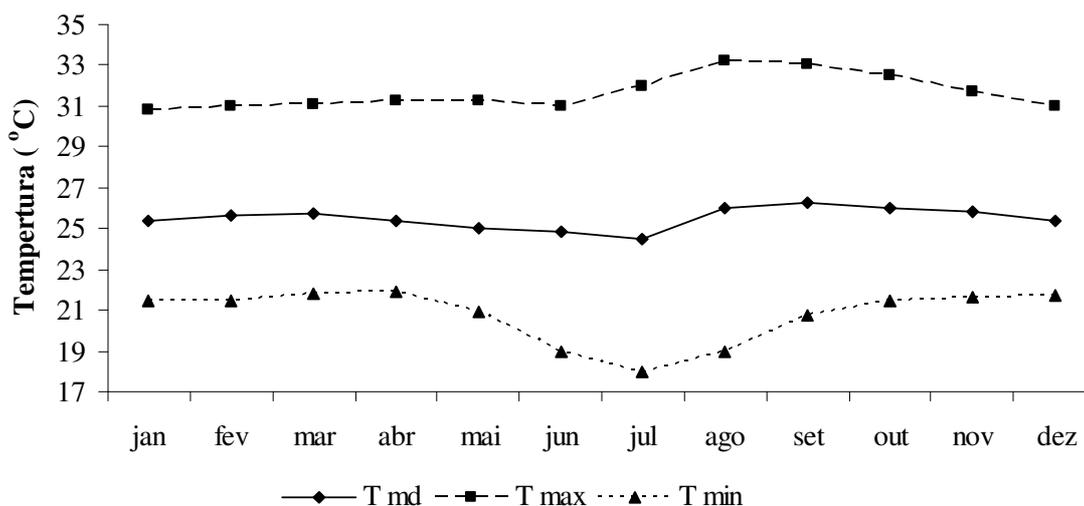


Figura 3: Variação média mensal da temperatura média do ar para Porto Velho – RO no período de 1945 a 1995 (fonte INMET, 2009)

A umidade relativa média (média climatológica) do ar é de 84 %, oscilando entre 74% em agosto e 88% em janeiro, conforme observado na Figura 4.

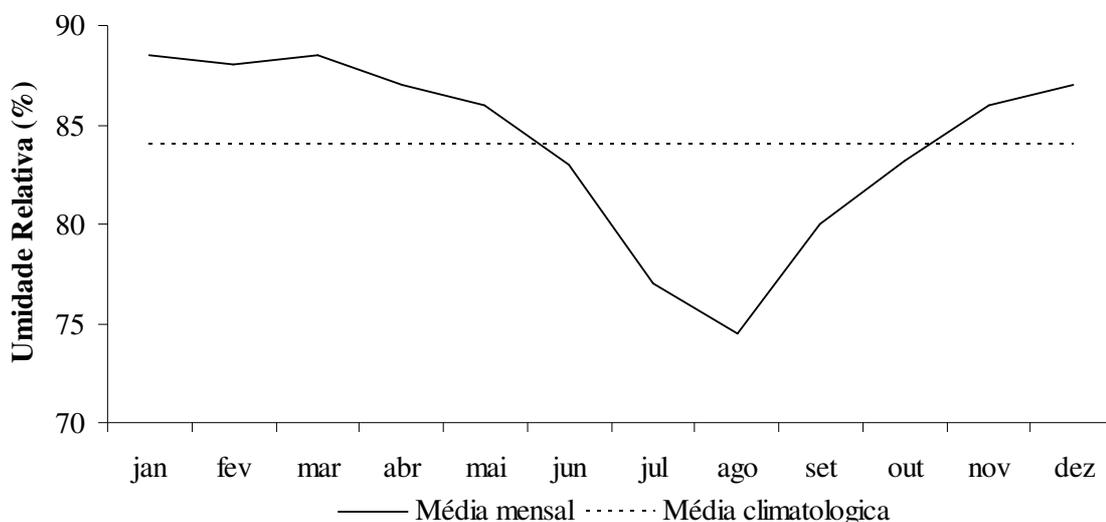


Figura 4: Variação média mensal da umidade relativa média do ar para Porto Velho – RO no período de 1945 a 1995 (fonte INMET, 2009)

A região estudada fica localizada a nove graus de latitude sul, o que lhe confere pequena variação de fotoperíodo ao longo do ano. Porém, a insolação varia, principalmente, por influencia da nebulosidade, que atua como barreira ao brilho solar (Figura 5), nos períodos que coincidem com os meses mais chuvosos do ano.

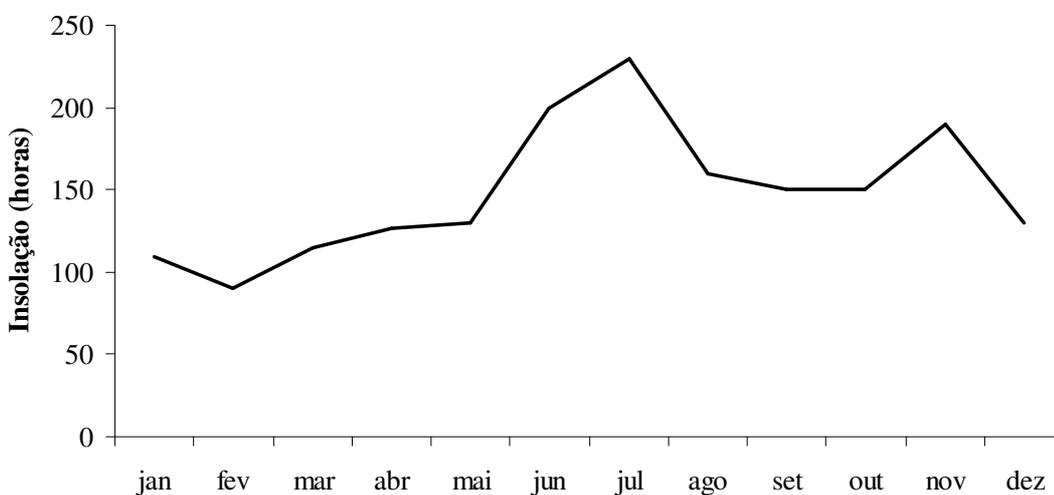


Figura 5: Variação média mensal de insolação (em horas) para Porto Velho – RO no período de 1961 a 1990 (fonte INMET, 2009)

Quanto ao aspecto geológico, a região do distrito de Nova Califórnia está inserida na Formação Solimões. Segundo Brasil (1976) esta é composta por: argilitos maciços ou com concreções carbonáticas e gibíferas, vênulas de calcita e gipsita e ocasionalmente material vegetal carbonizados (turfa a linhito) com concreções de pirita, com fosseis de vertebrados e invertebrados, e estratificação cruzada de grande amplitude; argilitos variegados com estrutura laminada; siltitos maciços ou acamados; arenitos finos a grosseiros, em lente ou interdigitados com siltitos e argilitos, maciços ou estratificados, friáveis a bem compactados,

de cimento calcífero com leitos tabulares de material carbonático e estratificações cruzadas de pequena a média amplitude; calcários siltico-argilosos e arenosos; arcóseo; arenitos limoníticos em leitos tabuliformes; e conglomerados polimíticos.

Segundo Cavalcante (2006), as litologias da Formação Solimões apresentam-se em camadas lenticulares de extensões variáveis, cujas transições verticais e laterais se fazem tanto de forma brusca quanto gradacional, o que evidenciaria uma constante oscilação na energia de transporte durante o período de deposição destes sedimentos.

O relevo da região se caracteriza por grandes áreas planas ou suave onduladas, com vales pequenos em “V” sem grandes contrastes. Segundo Acre (2006) a área estudada está localizada na Depressão do Endimari-Abunã e a unidade apresenta altitude variando entre 130 e 200 m. Trata-se de superfície suavemente dissecada, com topos tabulares e algumas áreas planas. No trecho que acompanha longitudinalmente o rio Abunã ocorrem relevos um pouco mais dissecados e de topos convexos.

3.2 Métodos de Campo e Analíticos

As propriedades rurais com sistemas agroflorestais e os solos estudados estão em áreas do projeto de Reflorestamento Econômico Consorciado Adensado (RECA), da antiga cooperativa Coopermab – Cooperativa Mista do Alto Abunã, localizada no distrito de Nova Califórnia (RO). Outras informações sobre o projeto e a história do assentamento são apresentadas no item Resultados e Discussão, pela relevância dos fatos para interpretação dos resultados obtidos.

3.2.1 Das entrevistas

Para coleta de informações como o histórico da área e a relação dos produtores com a terra, foram elaboradas entrevistas semi-estruturadas e as mesmas foram gravadas para posterior transcrições, desde que autorizada pelo entrevistado. Foram abordados aspectos gerais como a origem, o tempo de experiências na região, as experiências anteriores, e aspectos mais específicos como o funcionamento básico da propriedade, tipos de SAFs da propriedade, quais eram mais ou menos produtivos; sempre buscando informações sobre por que um SAF seria mais produtivo do que outro e os critérios para a seleção das áreas destinadas aos SAFs.

O resultado dessa primeira etapa serviu de base para escolher as áreas para estudo de solo. Uma vez selecionadas, foram aplicados novos questionários para os produtores nessas áreas. Esses questionários (Anexo) foram compostos de perguntas abertas e fechadas.

3.2.2 Seleção das áreas

Os sistemas agroflorestais (SAFs) na região podem ser vistos como pomares de policultivos onde as plantas que compõem o consórcio provêm de materiais com grande heterogeneidade genotípica e fenotípica. Principalmente pelo fato de que os materiais reprodutivos (mudas ou sementes) são originários de processos de seleção empíricos, sem acompanhamento técnico especializado, e baseado mais no conhecimento local do que no científico. Portanto, nestes pomares não é possível estabelecer modelo experimental com repetições, dada a complexidade intrínseca dos sistemas agroflorestais.

Assim, para diminuir a heterogeneidade e realizar a amostragem de solo em glebas uniformes quanto aos SAFs do projeto RECA, foram selecionados campos de produção que obedecessem as seguintes características:

- a) Serem compostos pelas mesmas espécies; cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), pupunha (*Bactris gasipaes*) e castanheira (*Bertholletia excelsa*), podendo eventualmente conter outras espécies (que nesse caso foram classificadas como essências florestais);

- b) Obedecerem a espaçamentos semelhantes; foram escolhidas áreas com espaçamento de 7 x 4 m, valor aproximado; e
- c) Ter idade de estabelecimento próxima, todas as áreas foram implantadas entre 1989 e 1992.

Os SAFs selecionados foram os primeiros a serem implantados na região, inclusive foi o que deu nome à organização de produtores - Reflorestamento Econômico Consorciado Adensado (RECA). Ainda, por serem os primeiros, teve a menor variação entre os produtores, o que permite a sua comparação. Foram selecionadas quatorze propriedades para o estudo, com o intuito de caracterizar os sistemas de produção, listando possíveis problemas relacionados à potencialidade e limitações de solos. Essas áreas foram ainda escolhidas de forma a representar as variações de solos e paisagem na área total do projeto de assentamento. Para tanto foram estudadas áreas em todos os ramais do projeto RECA.

Para servir de referencial para alguns dos atributos de solo avaliados, foram coletadas amostras em áreas vizinhas sob mata e sob pastagem, totalizando dezesseis áreas amostrais.

3.2.3 Coletas de solo e amostragem de plantas

Em cada área foi aberta uma trincheira de cerca de 1,5 m de profundidade para a descrição morfológica dos solos, seguindo o Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (SANTOS et al., 2005). As coletas de solo para caracterização de propriedades químicas e físicas em laboratório foram feitas nas profundidades de 0-10, 10-20, 20-30, 40-50, 50-60, 60-80 e 80-100 cm. Nessas mesmas profundidades foram coletadas, com anel de Kopechy de 50 cm³, amostras para a determinação da densidade do solo e do teor de umidade.

Para permitir repetições de campo foram abertas, aleatoriamente, três mini trincheiras de cerca de 0,5 m de profundidade para coleta de amostras. Nestas amostras foram também determinadas densidade do solo e a umidade, como nos perfis, nas profundidades de 0- 10, 10-20, 20-30, e 30-40 cm.

Próximo a cada trincheira foi feito o teste para medir a resistência a penetração do solo, usando penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsucar - Stolf, com o total de quatro testes em cada área amostral. Todas as coletas de solo e os testes para avaliação da resistência a penetração foram realizados durante o mês de maio de 2009, no fim do período chuvoso. Esta época foi escolhida para viabilizar as atividades de campo e também permitir que fossem feitas as avaliações com o solo ainda úmido.

Para as áreas de SAFs também foram coletadas três amostras compostas, a partir de três amostras simples, nas profundidades de 0-25, 25-60 e 60-100 cm, com trado holandês. Nessas amostras foi caracterizada a fertilidade dos solos, para atender as demandas de informações para a aplicação de modelo automatizado para classificar a aptidão dos solos (SAAAT/SATRA).

Diante das dificuldades para avaliar a produtividade dos SAFs, já que os produtores, por causas diversas, não têm controle total da produção, cada área de SAF estudada foi avaliada através de técnica de “inventário silvicultural”. Neste método, em cada área, foram delimitadas três parcelas retangulares de 30 x 50 m e, por se tratar de um plantio e não de áreas naturais, as parcelas foram todas orientadas, seguindo o mesmo procedimento, onde o lado maior do retângulo coincidia com as linhas de plantio.

Nas parcelas experimentais para avaliação silvicultural, cada planta foi avaliada individualmente, através da medida da circunferência à altura do peito (CAP). Para as plantas que tinham perfilhos ou o tronco com bifurcação abaixo de 1,30 m foram medidos todos os troncos ou galhos. Foram também estimados a altura e o diâmetro de copa. Para as plantas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) foi ainda estimada a média do tamanho das folhas.

Com base nestas informações foram calculados os seguintes índices silviculturais: área basal (AB), área de copa (AC), densidade absoluta (DA), segundo Vuono (2002) (descriminados nas equações 1, 2 e 3).

$$\begin{aligned} AB &= CAP^2/\pi.40000 & 1 \\ AC &= \pi D^2/4 & 2 \\ DA &= (n/A)10000 & 3 \end{aligned}$$

Onde: CAP = Circunferência a Altura do Peito; D = Diâmetro de Copa; n = Número de indivíduos; A = Área amostral.

3.2.4 Caracterização e classificação dos solos

Para caracterização das amostras do perfil de solo foram feitas análises no Laboratório de Gênese e Classificação de Solos da UFRRJ, utilizando metodologia da Embrapa (1997), com a determinação dos teores de Ca, Mg, Na, K, Al, H+Al e P. Além dos atributos físicos: frações granulométricas (através de agitação lenta e pelo método da pipeta) - argila total, argila naturalmente dispersa, areia e silte; densidade do solo e das partículas. Para determinar o carbono orgânico (Corg) foi utilizado o método de Yeomans & Bremner (1988).

As análises das amostras compostas de terra foram feitas no Laboratório de Fertilidade do Solo na Embrapa-Acre, segundo a metodologia da Embrapa (1997), com determinação dos teores de K, H+Al e P e das frações granulométricas (com agitação lenta). A quantificação dos teores de Ca, Mg, Al extraídos foi feita por absorção atômica. Foi também determinado o teor de P remanescente (P rem) conforme Alvarez et al. (2000), uma vez que este parâmetro é utilizado no sistema SAAAT/SATRA. Para a determinação de Corg foi também utilizada a metodologia de Yeomans & Bremner (1988). Com os dados analíticos, foram calculados os parâmetros: Valor S, Valor T, V%, saturação por Al, grau de floculação e porosidade total, conforme Embrapa (1997).

A partir da caracterização dos perfis e dos resultados das análises químicas e físicas, os solos foram classificados segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

Para o cálculo da resistência à penetração utilizou-se a equação (STOLF, 1991):

$$RMSP = (5,8 + 6,89 \times N) / 10,2; \quad 4$$

Onde: RMSP = Resistência mecânica do solo à penetração, em MPa; e N=Número de impactos por decímetro de profundidade.

Para elaborar as equações e explicar o comportamento da RMSP, foi adotado um modelo complexo de interações entre os atributos de solo, através do programa XLStat usando a ferramenta - modelando dados.

Para o cálculo do estoque de nutrientes foram utilizados os teores dos mesmos até a profundidade de 0,5 m. Foi aplicada para o cálculo a equação 5, em cada camada do solo, e o total foi obtido pelo somatório dos resultados até 0,5 m de profundidade.

$$Est_n = (C_n \times MM \times 10 \times Ds)/V \quad 5$$

Onde: Est_n=estoque de nutrientes (kg.ha⁻¹); C_n= concentração na análise (cmolc.kg⁻¹); MM= massa molecular; Ds= densidade do solo (Mg.m⁻³) e V = Carga do elemento em modulo.

O estoque de carbono foi avaliado nas diferentes camadas do solo até um metro de profundidade. Para sua determinação foram utilizados os dados de densidade do solo e

carbono orgânico do solo. O estoque de C foi calculado a partir da equação 6, e o total foi obtido pelo somatório dos resultados das camadas até um metro de profundidade.

$$\text{EstC} = (\text{C} \times \text{Ds} \times \text{E}) / 10 \quad 6$$

Onde: o EstC representa o estoque de carbono (Mg ha^{-1}); C, indica o teor de C orgânico na camada avaliada (g kg^{-1}); Ds, a densidade do solo (Mg m^{-3}) e E a espessura (cm) da camada em análise.

3.2.5 Métodos para avaliação dos dados

Para avaliar a potencialidade das terras foram utilizados dois sistemas. O primeiro foi o Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (SAAAT), de Ramalho Filho & Beek (1995). O segundo, ainda em fase de validação, desenvolvido na Embrapa Acre, o Sistema de Aptidão das Terras para Recuperação Ambiental – SATRA (WADT et al., 2004). Esses sistemas foram escolhidos uma vez que o SAAAT é normalmente utilizado em levantamentos de solos realizados pela Embrapa Solos e o segundo de forma a contribuir com informações para validação do método, que foi desenvolvido para situações em nível de produtor rural.

O Sistema de Aptidão das Terras para Recuperação Ambiental – SATRA (WADT et al., 2004) é uma ferramenta de gestão ambiental cuja finalidade é indicar o uso adequado para unidades de paisagem. Seu uso é preconizado para o nível de propriedade rural ou de microbacia hidrográfica é gratuito e está disponível em ambiente WEB no endereço <http://www.satira.eti.br/>, onde o usuário pode acessar e fazer seu cadastro e a partir daí inserir informações sobre uma ou mais glebas no qual se deseja avaliar. O programa é composto por três módulos, tendo o primeiro a função de determinar a aptidão agrícola para cada gleba, o segundo determinar a aptidão biológica, econômica e social e por fim comparar o uso atual da terra com sua aptidão, definindo o grau de prioridade de intervenção para a readequação ambiental, ou grau de desconformidade do uso da terra.

Os parâmetros usados pelo programa são informações ambientais (relevo, posição na paisagem, pedregosidade entre outros) e os resultados de análises químicas de rotina e de análise granulométricas, ambas obtidas a partir de coleta de amostras em três camadas, nas profundidades de 0-25, 26-60 e 61-100 cm. Uma vez inseridos os dados exigidos o programa aplica algoritmos próprios para tomada de decisão e, ao final, emite relatório com as avaliações.

Para a análise estatística dos resultados das análises químicas e físicas, das amostras de solo nas áreas de SAFs selecionadas, foi aplicado o teste de homogeneidade e normalidade a 5% de significância com programa XLStat, no mesmo programa ainda foi feita a Análise de Componentes Principais (ACP). Além de análises de regressão utilizando pacote estatístico no programa MS Excel 2003.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Histórico do Assentamento

Segundo fontes pessoais diversas, na região de Nova Califórnia, inicialmente, as terras eram de dois seringais, Santa Clara nos arredores da vila e o seringal Triunfo as margens do rio Abunã. Com o declínio do ciclo da borracha, a partir de 1973, chegaram fazendeiros de diversas regiões do Brasil. Dessa forma foi intensificado o desmatamento na região, período esse em que iniciaram os conflitos agrários, onde os seringueiros defendiam a manutenção da mata e os fazendeiros e pecuaristas o desmate e a destoca para iniciar suas atividades.

O início da chegada dos colonos se deu em 1979, porém, no início da década de 80 é que houve maior imigração, principalmente das regiões Sul e Sudeste do país. O governo do Estado fazia propagandas sobre novas oportunidades e muitos foram para a região em busca de melhores condições de vida e do sonho de um “pedaço de terra” para viver.

Em 1984 surgiu Nova Califórnia a partir do assentamento pelo INCRA de 700 famílias. Porém, a realidade era diferente do anunciado, faltavam benfeitorias básicas como estradas, e assistência médica e técnica. Faltavam linhas de crédito compatíveis com a realidade dos assentados, infra-estrutura para escoamento e comercialização da produção. A BR 364, na época, era praticamente intransitável no período das chuvas. O acesso pelas estradas vicinais às propriedades era difícil, assim transportar insumos ou a produção era uma tarefa quase impossível. Ao mesmo tempo surgiram problemas como a incidência de doenças tropicais, como a malária e a febre amarela. Na vila não havia médico, apenas um farmacêutico, e com a situação das estradas os moradores estavam sujeitos a própria sorte e capacidade de resposta imunológica a essas doenças (RECA, 2003).

A grande maioria das famílias assentadas não continuou na região e, por volta de 1987, já havia deixado o local. A partir deste período um grupo remanescente, de pouco mais de 80 famílias, começou a cultivar espécies nativas ao invés das lavouras que estavam habituados a trabalhar em seus locais de origem (PAULA & SILVA, 2004).

Alguns produtores remanescentes se organizaram e criaram a cooperativa Coopermab – Cooperativa Mista do Alto Abunã, que tinha sede onde hoje está a da associação do Projeto RECA. Essa cooperativa teve papel fundamental na manutenção dos assentados na área, bem como, foi o início de organização, que serviu mais adiante para a criação da organização atual, com a criação do RECA. Outro ponto fundamental foi a diocese de Porto Velho, Rondônia, através do Arcebispo Dom Moacyr Grecchi, que, segundo os fundadores da associação, teve papel fundamental na sua criação com os primeiros recursos e capacitação, além de uma visão, na época futurista, que os incentivou a não fazer cortes na mata nativa e enriquecer as áreas de plantio com essências florestais e culturas da região amazônica como o cupuaçu, o açaí e pupunha.

Hoje em dia dentro de suas áreas de cultivo, além das lavouras principais, eles colhem ainda produtos como a Castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K), Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl), Cumaru de Cheiro (*Dipteryx odorata*) e outros produtos não madeireiros, aos quais na época não se atribuía valor comercial e hoje estão cada vez mais valorizados no mercado interno e externo, principalmente pela indústria de cosméticos.

Atualmente, cerca 220 famílias de produtores fazem parte do RECA, que segundo Martins (2002) estão distribuídos em lotes que variam de tamanho na seguinte proporção: de 1 a 50 ha (13,79%), de 50 a 100 ha (72,41%), de 101 a 200 ha (10,35%) e maior que 200 ha (3,45%). Além dos associados, mais ou menos 300 famílias de agrossilvicultores na região também dependem do RECA para processamento e escoamento dos seus produtos.

O sistema agroflorestal (SAF) mostra grande variação no RECA, apesar da composição e estrutura básica inicial semelhante. Pois, o modelo homogêneo não foi eficiente para todos os produtores e, com isso, cada um foi fazendo suas próprias experiências e modificando o sistema. Isso se desenvolveu de tal forma que hoje cada um possui sua própria estrutura de SAF.

Segundo Ayres & Alfaia (2007), no início os SAFs apresentaram alta produtividade, porém, após sete anos de implantação, os produtores constataram queda da produtividade e aumento da ocorrência de pragas e doenças. A broca-do-fruto (*Conotrachelus humeropictus* Field) do cupuaçu é hoje um dos principais problemas fitossanitários dos SAFs, encontrando-se disseminada em quase todos os plantios. Problema mais recente é da vassoura de bruxa (*Moniliophthora perniciosa* (Stahel) Singer) que tem afetado substancialmente a produção. Há relatos que essa doença foi introduzida nas lavouras quando alguns compradores de cupuaçu exigiram que os frutos fossem colhidos em embalagens cedidas por eles. Não se sabe se a introdução da doença foi proposital ou apenas por falta de controle.

A produção do RECA hoje é proveniente de 150 áreas de SAFs divididas em 12 grupos distribuídas pelos “ramais”, que são estradas perpendiculares à estrada principal (BR 364) e eram os antigos carregadores dos seringais (Figura 6). A expectativa é que nos próximos anos sejam implantadas mais 50 áreas de cultivo e que a cadeia produtiva seja melhorada, com aumento em cerca de 70%. Para tal, segundo os produtores, são necessários estudos para selecionar as melhores áreas para o plantio, o melhoramento das espécies cultivadas e aperfeiçoar o controle de pragas e doenças, cuja incidência vem aumentando.



Figura 6: Trilhas de GPS de navegação (Garmin), obtidas pelo caminhamento nos ramais, sobrepostas a imagem disponível no sitio Google Earth (acesso em 09/02/09)

4.2 Descrição dos Usos e Indicadores Locais

As informações a seguir foram obtidas na primeira viagem de reconhecimento da área, em agosto de 2007.

Quando da implantação dos plantios os produtores não tinham conhecimento sobre as espécies que se propuseram a plantar; dessa forma, não havia critério bem definido tanto para escolha das áreas para implantação dos SAFs quanto ao espaçamento e estrutura mais adequados. Normalmente, as áreas próximas às casas e às ruas de acesso foram destinadas a pastagens e a implantação dos SAFs foi feita nos fundos das propriedades. Provavelmente, a

razão principal foi estética e para manter as áreas próximas às moradias ‘limpa’. Em alguns casos foram selecionadas áreas mais úmidas para o plantio dos SAFs, como relata um dos fundadores do RECA Sr. João Pereira dos Santos em entrevista informal.

“Na época que nós começamos a gente não conhecia, então, bom, a gente plantava na terra mais molhada. E a terra molhada, geralmente, tá molhada por que a tabatinga não deixa infiltrar. E a gente não sabia a gente mandava ver plantando naquela terra” (Sr. João Pereira dos Santos).

Para o plantio dos SAFs (Figura 7), os produtores receberam uma cartilha dos agentes que financiaram o início do projeto, com indicação de espaçamento de 7x4m, 7m entre fileiras e 4m na fileira, e o desenho constava de uma carreira só de cupuaçu, outra intercalada com essências e outra de cupuaçu com pupunha. Porém, os produtores não tiveram resultados satisfatórios com esse delineamento. Com o passar do tempo, cada produtor fez suas mudanças, sendo uma delas a eliminação das pupunheiras de espinho.

“Todo projeto do RECA tinha pupunha com cupuaçu, mas aí devido a raiz da pupunha ser muito forte o cupuaçu não tava produzindo, aí nós eliminou a pupunha. Agora a gente planta separado.” (Sr. Josimar Rodrigues)

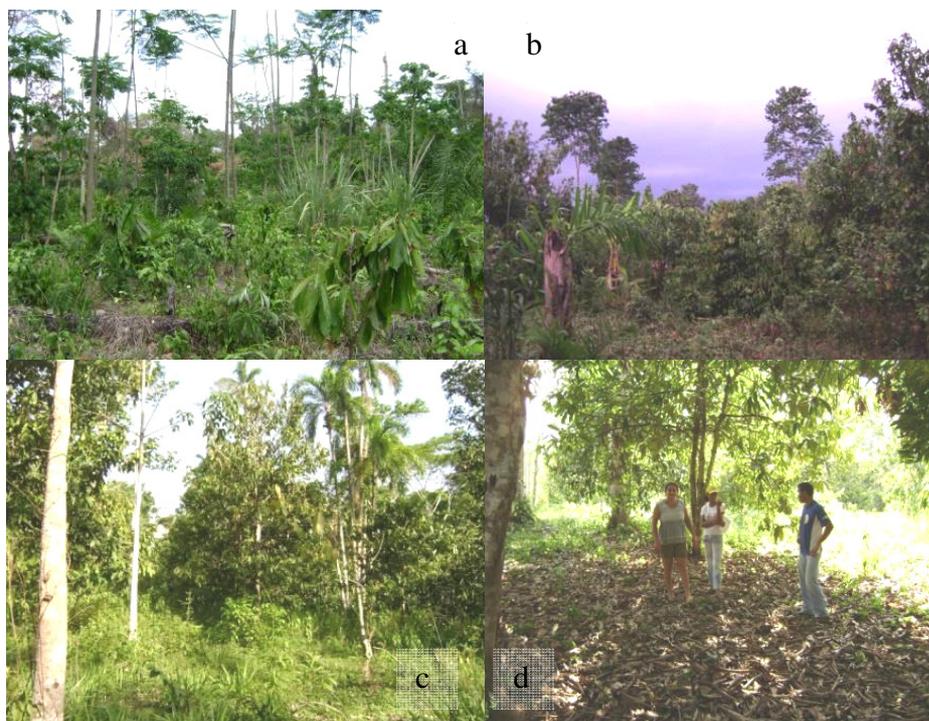


Figura 7: Sistemas agroflorestais (SAFs) em Nova Califórnia, Rondônia. a- SAF em implantação; b- vista externa de SAF em plena produção; c e d- vista interna do SAF.

A produção média na safra 2007/2008 da principal cultura do consórcio, o cupuaçu, foi em torno de 3.000 kg.ha⁻¹, porém algumas áreas de SAF atingiram 22.000 kg.ha⁻¹, demonstrando a grande variabilidade nas áreas do RECA e o potencial produtivo, ainda pouco explorado (informação pessoal, dados da associação de agrossilvicultores do RECA).

A leitura dos questionários e sua comparação aos resultados de produção dos SAFs mostrou respostas contraditórias entre os vários informantes, pois cada um apresentou sua impressão, influenciada por aspectos pessoais ou experiência em cada propriedade. Dado a esta discordância dos dados, foi usada a informação proveniente de apenas um informante chave, que possuía maior conhecimento sobre os diferentes participantes do projeto RECA. A

partir daí foram selecionadas áreas com gradações de produção, segundo esse informante chave, onde as áreas com as menores produções foram as identificadas como P9-CX e P10-LA e, entre as maiores, destacaram-se as áreas P1-LA e P12-LA (Anexo).

4.3 Caracterização dos Solos

Os solos na área do RECA possuem mineralogia predominantemente de argilas de baixa atividade, diferentemente dos perfis descritos por Gama (1986), que estudou Argissolos em Rio Branco e Senna Madureira e relata como comum à ocorrência de mineralogia de argila de alta atividade nos solos formados de sedimentos da Formação Solimões, no Acre.

Foram identificadas no RECA as seguintes classes de solos: Cambissolos, Latossolos e Argissolos, a partir da caracterização de sete, cinco e quatro perfis, respectivamente (Tabela 1, descrição no Anexo). Em destaque, a variação da atividade de argila dos horizontes diagnósticos, que foi de 10 a 24 $\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}$ nos Cambissolos, de 7 a 15 $\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}$ nos Latossolos, e de 15 a 20 $\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}$ nos Argissolos. Confirmando, portanto, que os solos têm argila de baixa atividade, além do caráter distrófico ou alumínico, ou ainda alítico; diferindo de outros solos originados da Formação Solimões, com argila de alta atividade e elevada saturação por bases (GAMA, 1986).

Tabela 1. Relação dos perfis de solo e sua classificação até o 3º nível categórico, conforme o SiBCS (2006).

Código do Perfil	Classificação até o 3º Nível Categórico
P01-LA	Latossolo Amarelo Distrófico,
P02-CX	Cambissolo Háptico Alumínico,
P03-CX	Cambissolo Háptico Tb Distrófico
P04-LV	Latossolo Vermelho Distrófico
P05-PV	Argissolo Vermelho Distrófico
P06-CX	Cambissolo Háptico Alumínico
P07-PA	Argissolo Amarelo Distrófico
P08-CX	Cambissolo Háptico Alumínico
P09-CX	Cambissolo Háptico Tb Distrófico
P10-LA	Latossolo Amarelo Distrófico
P11-PVA	Argissolo Vermelho Amarelo Alítico
P12-LA	Latossolo Amarelo Distrófico
P13-PVA	Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico
P14-CX	Cambissolo Háptico Tb Distrófico
P15-LV	Latossolo Vermelho Distrófico
P16-CX	Cambissolo Háptico Tb Distrófico

Nas áreas do RECA, o relevo não é fator preponderante para a distinção dos ambientes de ocorrência de cada ordem de solo. O relevo regional tem poucas variações, sendo freqüentes grandes áreas de relevo plano a suave ondulado recortadas por trama de linhas de drenagem (rios e igarapés), nas quais pode chegar a ser ondulado.

O fator de formação mais atuante na gênese dos solos é o material de origem. As variações de solo observadas estão associadas às variações da deposição e estratificação dos sedimentos. Outro ponto a se destacar é a heterogeneidade nas propriedades dos solos, ou seja, a variação de solo é muito grande em uma pequena área.

A seguir são apresentadas as características morfológicas dos perfis, por Ordem de solo. Essas características são destacadas pela importância como indicadores de campo de possíveis limitações edáficas a produção nos SAFs e sua relevância para escolha das áreas.

4.3.1 Latossolos

Os perfis foram classificados como Latossolo Amarelo Distrófico (P01, P10 e P12) e Latossolo Vermelho Distrófico (P04 e P15) (Tabela 1).

Como esperado, os Latossolos são solos mais desenvolvidos que os Cambissolos, profundos e com presença de horizonte B latossólico próximo a superfície, tendo grande variação de cores desde 10R a 7,5YR. A estrutura variou de granular a blocos subangulares, com predomínio de blocos, de tamanho pequeno e médio em alguns horizontes, e com grau de desenvolvimento de fraco a moderado. A consistência seca teve ampla variação, desde macia a muito dura; a consistência úmida apresentou-se friável com alguns horizontes sendo classificados como muito friável. A consistência molhada, em geral, foi homogênea, sendo plástica e pegajosa (Tabela 2).

Tabela 2. Características morfológicas dos perfis de Latossolos sob SAFs do Projeto RECA, Nova Califórnia-RO.

Ident./ Classe	Horizonte/ Prof. (cm)	Cor ¹	Mosqueado ²		Estrutura ³	Consistência ⁴	Tran- sição ⁵
			Cor				
P 01- LA	A /0-8	7,5YR 3/4			mo/pe/gr	ma/mfr/ppl/peg	pl/grd
	Bw1 /8-35	7,5YR 5/6			fra/pe/sub	ldu/fr/pl/peg	pl dif
	Bw2 /35-77	7,5YR 5/4			fra/pe/gr	ldu/mfr/pl/peg	pl dif
	Bw3 /77-130+	7,5YR 5/6			fra/pe/gr	ldu/mfr/pl/peg	
P 04-LV	A /0-7	2,5YR 4/4			mo/pe/sub	mdu/fr/pl/peg	pl/grd
	BA /7-18	2,5YR 4/6			mo/pe/sub	Mdu/fr/pl/peg	pl/dif
	Bw1 /18-35	10R 4/6			fr/pe/sub	du/fr/pl/peg	pl/dif
	Bw2 /35-55	10R 4/8			fr/pe/sub	ma/fr/pl/peg	pl/dif
	Bw3 /55-74	10R 5/6			fr/pe/sub	ma/fr/pl/peg	pl/dif
	Bw4 /74-89	10R 5/6			fr/pe/sub	ma/fr/pl/peg	pl/dif
	Bw5 /89-160+	10R 5/8			mo/pe/sub	ma/fr/pl/peg	
P 15- LV	A /0-7	2,5YR 4/2	10YR 6/3	po/pe/pr	mo/pe/Gr	ma/fr/lpl/peg	pl/cl
	AB /7-22	2,5YR 4/4			mo/pe/sub	ma/fr/pl/peg	pl/cl
	BA /22-46	2,5YR 4/6			fr/me/sub	ma/fr/pl/peg	pl/cl
	Bw1 /46-82	2,5YR 5/6			fr/me/sub	ma/fr/pl/peg	pl/dif
	Bw2 /82-130+	2,5YR 5/8			fr/me/sub	ma/fr/pl/peg	
P 12- LA	A /0-10/15	7,5YR 3/4			mo/me/gr	ma/fr/mpl/peg	Ond/cl
	AB /10/15-35	7,5YR 5/4			mo/pe/sub	ldu/fr/mpl/peg	pl/grd
	Bw /35-135	7,5YR 5/6			mo/pe/sub	ldu/fr/mpl/peg	
P 10- LA	A /0-3	10YR 3/1			fr/pe/Gr	Mdu/fr/pl/peg	pl/abr
	BA /3-10	7,5YR 5/4			mo/pe/sub	Mdu/fr/pl/peg	pl/dif
	Bw1 /10-42	7,5YR 6/4			fr/pe/sub	Mdu/fr/pl/peg	pl/dif
	Bw2 /42-78	7,5YR 7/4			fr/pe/sub	du/fr/pl/peg	pl/dif
	Bw3 /78-95	7,5YR 7/4			fr/pe/sub	du/mfr/pl/peg	pl/dif
	C /95-120+						

¹ A cor do solo e do mosqueado foram descritas (úmida) pela comparação visual com a carta de cores de Munsell. ² mosqueado: po= pouco, co= comum, ab= abundante; pe= pequena, me= média; dis= distinto, pr= proeminente, dif= difuso. ³ estrutura: fr.= fraca; mo.= moderada; fo.= forte; mp.= muito pequena; pe.= pequena; me.= média; gr.= granular; ang.= blocos angulares; sub.= blocos subangulares. ⁴ consistência: ma.= macia; lgd.= ligeiramente dura, du= dura, mdu= muito dura; mfr.= muito friável; fr= friável ppl= pouco plástico, lpl.= ligeiramente plástico, pl= plástico; ppeg.= pouco pegajoso, peg= pegajoso. ⁵ transição: pl=plana, ond= ondulada; abr= abrupta, cl= clara, grd= gradual, dif= difusa.

Para os Latossolos, foi observado mosqueado em apenas um horizonte superficial, no perfil da área sob pastagem. Possivelmente por influência de compactação e selamento superficial pela atividade de pastejo intensiva e sem manejo apropriado, ocasionando impedimento superficial à drenagem, pelo uso e não por processos pedogenéticos.

4.3.2 Cambissolos

Os Cambissolos foram caracterizados pelo horizonte B incipiente e perfis rasos com forte influencia do material originário. Todos os solos têm camada C ou horizonte transicional BC ou C1 dentro dos primeiros 100 centímetros. Essas camadas ou horizontes, com estrutura similar à dos sedimentos, são naturalmente adensadas, pela própria deposição (Tabela 3).

Tabela 3. Características morfológicas dos perfis de Cambissolos sob SAFs do Projeto RECA, Nova Califórnia-RO.

Ident./ Classe	Horizonte/ Prof. (cm)	Cor ¹	Mosqueado ²		Estrutura ³	Consistência ⁴	Tran- sição ⁵
			Cor				
P 02- CX	A /0-6	7,5YR 4/4			mo/pe/Gr	ldu/fr/pl/peg	pl grd
	BA /6-25	5YR 4/6	10YR 7/3	po/pe/dif	mo/pe/sub	du/fr/pl/peg	pl grd
	Bi1 /25-52	5YR 4/6	10YR 7/3	co/pe/dis	fr/pe/sub	du/fr/pl/peg	pl grd
	Bi2 /52-88	10YR 7/3	2,5YR 4/6	ab/me/dis	fr/pe/sub	du/fr/pl/peg	pl grd
	BC /88-110	10YR 7/3	2,5YR 4/8	ab/me/dis	Mac	pl/peg	pl grd
	C /110-130+	N 6/	10YR 7/3	ab/me dis	Mac	pl/peg	
P 03- CX	A /0-7	5YR 4/2			fo/pe/sub	ma/fr/pl/peg	pl/grd
	BA /7-16	7,5YR 7/4			fo/pe/sub	du/fr/pl/peg	pl/grd
	Bi1 /16-35	5YR 5/6			fo/pe/sub	Mdua/fr/pl/peg	pl/dif
	Bi2 /35/64	7,5YR 5/6			mo/pe/sub	du/fr/pl/peg	pl/abr
	BC /54-64	7,5YR 4/6			mo/pe/sub	du/fr/pl/peg	
	C /64-120+	2,5YR 4/4	5Y 8/6	ab/gr/pr			
P 06- CX	A /0-6	7,5YR 4/2			fo/me/Gr	ma/fr/pl/peg	pl/cl
	AB /6-25	7,5YR 5/4			mo/pe/sub	ma/fr/pl/peg	pl grd
	BA /25-44	7,5YR 5/6			mo/me/Ang	du/fr/pl/peg	pl/grd
	Bi /44-65	5YR 5/6	10YR 6/4	ab/me/dis	fr/me/sub	du/mfr/ppl/peg	pl/grd
	BC /65-89	5YR 5/6	10YR 6/4	ab/me/dis		Ppl/ppeg	pl/grd
	C /89-120+						
P 08- CX	A/0-6	5YR 4/3			mo/pe/Gr	ma/fr/pl/peg	pl/cl
	AB /6-14	5YR 5/4			mo/pe/sub	ma/fr/pl/peg	pl/cl
	Bi1 /14-27	5YR 6/4			mo/pe/sub	ma/fr/pl/peg	pl/dif
	Bi2 /27-40	2,5YR 5/6			fr/pe/sub	du/fr/pl/peg	pl dif
	BC /40-55	2,5YR 5/8			fr/pe/sub	du/fr/pl/peg	pl dif
	C /55-120+	2,5YR 5/8	10YR 6/8	Ab/pe/	maciça		
P 09- CX	A /0-3	5YR 4/1			fr/pe/sub	du/fr/pl/peg	pl/abr
	Bi /3-32	5YR 5/8	N 6/	Co/pe/	fr/pe/sub	du/fr/pl/peg	pl/dif
	BC /32-53	5YR 5/6	10YR 6/4	Ab/me/	Mac	Pl/peg	pl/dif
	C /53-100	2,5YR 4/6	10YR 6/4	Ab/me/	Mac	Pl/peg	
P 14- CX	A /0-8	7,5YR 4/2			mo/me/Gr	ma/fr/pl/peg	pl/cl
	BA /8-22	7,5YR 4/6			fr/pe/sub	du/fr/pl/peg	pl/dif
	Bw1 /22-41	7,5YR 5/4			mo/pe/sub	ma/fr/pl/peg	pl/dif
	Bw2 /41-71	5YR 5/6			fr/pe/sub	ma/pfr/pl/peg	pl/dif
	Bw3/71-130+	5YR 5/6			fr/pe/sub	ma/pfr/pl/peg	
P 16- CX	A /0-10	7,5YR 5/2			fr/me/Gr	ma/fr/ppl/peg	pl/grd
	AB /10/28	7,5YR 6/4			fr/pq/sub	ma/fr/pl/peg	pl/dif
	BA /28-58	7,5YR 6/6			fr/me/sub	ma/fr/pl/peg	pl/abr
	B1 /58-70	7,5YR 6/6			fr/me/sub	ma/fr/pl/peg	pl/abr
	B2 /70-100	7,5YR 5/8	2,5Y 7/4	po/pe/pr	fr/me/sub	ma/fr/ppl/peg	pl/cl
	BC	5YR 5/8		ab/me/pr	fr/me/sub		
	2,5Y 7/6						

¹ A cor do solo e do mosqueado foram descritas (úmida) pela comparação visual com a carta de cores de Munsell. ² mosqueado: po= pouco, co= comum, ab= abundante; pe= pequena, me= média; dis= distinto, pr= proeminente, dif= difuso. ³ estrutura: fr.= fraca; mo.= moderada; fo.= forte; mp.= muito pequena; pe.= pequena; me.= média; gr.= granular; ang.= blocos angulares; sub.= blocos subangulares. ⁴ consistência: ma.= macia; lgd.= ligeiramente dura, du= dura, mdu= muito dura; mfr.= muito friável; fr= friável ppl= pouco plástico, lpl.= ligeiramente plástico, pl= plástico; ppeg.= pouco pegajoso, peg= pegajoso. ⁵ transição: pl=plana, ond= ondulada; abr= abrupta, cl= clara, grd= gradual, dif= difusa.

Desta forma, os Cambissolos, em geral, apresentam restrição interna à drenagem, sendo variável a profundidade e a intensidade que essa camada de impedimento ocorre. Essas características são marcadas pelas cores dos mosqueados descritas na Tabela 3.

Os perfis de solo foram classificados como: Cambissolo Háplico Alumínico (P02, P06 e P08) e Cambissolo Háplico Tb Distrófico (P03, P09, P14 e P16).

4.3.3 Argissolos

Os perfis de Argissolos mostraram comportamento semelhante ao dos Cambissolos, com grande influência do material originário e se diferenciaram pela eluviação e iluviação de argila, evidenciada pela presença de cerosidade ou de horizonte E (Tabela 4).

Tabela 4. Características morfológicas dos perfis de Argissolos sob SAFs do Projeto RECA, Nova Califórnia-RO.

Ident./ Classe	Horizonte/ Prof. (cm)	Cor ¹	Mosqueado		Estrutura ²	Consistência ³	Transição
			cor				
P 05-PV	A /0-6	5YR 4/2			mo/mpe/sub	ma/fr/pl/peg	pl cl
	BA /6-16	5YR 4/6			mo/mpe/sub	du/fr/pl/peg	pl grd
	Bt1 /16-40	2,5YR 5/6			mo/pe/sub	du/fr/pl/peg	pl/dif
	Bt2 /40-70	2,5YR 5/6	7,5YR 5/6	po/pe/dis	fr/pe/sub	du/fr/pl/peg	pl dif
	BC /70-120+	2,5YR 5/8	7,5YR 5/6	po/pe/dis			
P 07-PA	A /0-4	10YR 5/2			mo/pe/sub	ma/mfr/npl/npeg	pl/grd
	E /4-18	10YR 6/3			fr/pe/sub	ma/mfr/npl/npeg	pl/grd
	EB /18-40	10YR 6/4			fr/mpe/sub	ma/mfr/npl/npeg	pl/grd
	Bt /40-60	10YR 7/4			fr/pe/sub	du/mfr/lpl/npeg	pl/grd
	BC /60-78	10YR 7/4	2,5YR 5/6	Ab/me/pr	fr/pe/sub		pl/cl
	C /78-130+	10YR 6/3	2,5 YR 4/8	Ab/me/pr	fr/pe/sub		
P 11-PVA	A /0-6	7,5YR 4/4			fo/pe/gr	ldu/fr/pl/peg	pl/cl
	AB /6-22	7,5YR 5/4			mo/me/sub	ldu/fr/pl/peg	pl/gr
	BA /22-39	7,5YR 5/4			mo/me/ang	ldu/fr/pl/peg	pl/gr
	Bt1 /39-57	5YR 5/6			mo/me/ang	ldu/fr/pl/peg	pl/gr
	Bt2 /57-80	5YR 6/6	2,5Y 7/4	po/pe/dis	mo/pe/ang	ldu/fr/pl/peg	pl/gr
	BC /80-120+	2,5Y 7/4	2,5YR 5/6		maç		
P 13-PVA	A /0-4	5YR 4/2			mo/me/gr	ma/fr/pl/peg	pl/cl
	BA /4-21	5YR 4/4			fo/me/sub	ma/fr/pl/peg	pl/dif
	Bt1 /21-52	5YR 5/4			mo/me/sub	ma/fr/pl/peg	pl/dif
	Bt2 /52-90	5YR 5/6			fr/pe/sub	ma/fr/pl/peg	pl/dif
	BC /90-120+	5YR 6/6	2,5Y 7/4	ab/pe/pr	fr/pe/sub	ma/fr/pl/peg	

¹ A cor do solo e do mosqueado foram descritas (úmida) pela comparação visual com a carta de cores de Munsell. ²

mosqueado: po= pouco, co= comum, ab= abundante; pe= pequena, me= média; dis= distinto, pr= proeminente, dif= difuso.

³estrutura: fr.= fraca; mo.= moderada; fo.= forte; mp.= muito pequena; pe.= pequena; me.= média; gr.= granular; ang.=

blocos angulares; sub.= blocos subangulares. ⁴ consistência: ma.= macia; lgd.= ligeiramente dura, du= dura, mdu= muito

dura; mfr.= muito friável; fr= friável ppl= pouco plástico, lpl.= ligeiramente plástico, pl= plástico; ppeg.= pouco pegajoso,

peg= pegajoso. ⁵ transição: pl=plana, ond= ondulada; abr= abrupta, cl= clara, grd= gradual, dif= difusa.

A cor da matriz do solo variou entre 2,5YR e 10YR, e todos os perfis apresentaram cores mosqueadas. Porém, a drenagem interna foi menos restritiva quando comparada, com base em propriedades morfológicas dos perfis, a alguns dos Cambissolos. Os perfis apresentaram estrutura em blocos subangulares, sendo uma das áreas com blocos angulares, com tamanho variando de muito pequeno a médio, e grau de desenvolvimento de fraco a forte. A consistência do material de solo seco variou de macia a dura; quando úmido de friável a muito friável; e quando molhado houve predomínio de plástica e pegajosa (Tabela 4).

Os perfis de solo foram classificados como Argissolo Vermelho Distrófico (P05), Argissolo Amarelo Distrófico (P07), Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico (P13) e Argissolo Vermelho Amarelo Alítico (P11).

4.4 Resistência Mecânica do Solo à Penetração e Relação com Atributos Físicos

As culturas perenes arbóreas são fortemente influenciadas pelas características físicas do solo, já que estão sujeitas às variações sazonais de clima por vários anos e necessitam, por exemplo, de maior volume de solo para exploração pelo sistema radicular. Assim, restrições de solo ao desenvolvimento das raízes, em períodos mais secos, podem comprometer a produção, além da interação com a nutrição das plantas.

O desenvolvimento radicular e a longevidade dessas culturas dependem de aspectos como: boa aeração, drenagem do solo e retenção de umidade; permitindo maior exploração do sistema radicular da planta por volume de solo. Essas boas condições irão refletir em maior vigor e, desta forma, maior produção. As condições físicas podem ser influenciadas pelo manejo do solo, sendo as praticas mais impactantes o tráfego de maquinário e/ou de animais. Outro aspecto a ser considerado é a pedogênese, ou seja, alguns solos possuem naturalmente uma condição física mais ou menos favorável ao desenvolvimento do sistema radicular.

Quanto aos valores de resistência mecânica do solo à penetração (RMSP) não há um consenso na literatura quanto ao valor ou faixa de valores limitante às culturas, sendo um dos trabalhos citado com maior frequência o de Taylor et al. (1966). Esses autores trabalhando em quatro tipos de solos e com plantas de soja em câmara de crescimento, com amostras de estrutura indeformada, consideraram como resistência mecânica do solo restritiva ao crescimento e desenvolvimento de raízes o valor de 2,0 MPa, o mesmo valor encontrado por Merotto & Mundstock (1999), usando a mesma metodologia. Esses autores ainda informam que acima de 3,5 MPa o crescimento de raízes é severamente limitado. Já segundo o Soil Survey Staff (1993), valores de resistência a penetração abaixo de 2 MPa são classificados como intermediário e baixo, e entre 2 e 4 MPa seriam valores considerados altos. Porém, esses resultados, em geral, são para plantas de arquitetura radicular superficial e de ciclo anual, portanto, a extrapolação de valores para cultivos perenes ou espécies florestais pode ser inadequada.

Entretanto, na falta de informação para culturas perenes de maior profundidade do sistema radicular, serão tomadas como base as áreas de referência “MATA” e “PASTO”, bem como, os valores críticos determinados pelos autores supracitados. Assim, as observações foram divididas em três classes de restrição: a primeira seria sem restrição para a penetração das raízes, quando os valores de RMSP forem menores que 2 MPa; a segunda classe seria restritiva à penetração de raízes, para valores entre 2 e 3,5 MPa; por fim a classe impeditiva à penetração de raízes, quando apresentarem valores acima de 3,5 MPa.

As áreas onde os perfis de solo foram classificados como Latossolos (Figura 8A) tiveram comportamento heterogêneo com variação da RMSP de 1,13 a 1,75 MPa na superfície. Esses valores enquadram-se na classe sem restrição a penetração de raízes. À medida que se aprofunda no perfil desse solo a heterogeneidade se manteve, sendo possível

identificar as três classes de resistência à penetração, como por exemplo, a área P10-LA, que em superfície apresentou RMSP de 3,52 MPa.

Os Cambissolos (Figura 8B) tiveram os índices de resistência a penetração variando entre 1,08 e 1,22 MPa em superfície; portanto pertencendo a classe dos não restritivos, com aumento expressivo nas camadas subsequentes, chegando até 2,96 MPa em subsuperfície tendo comportamento de aumento linear a medida em que se aumenta a profundidade avaliada, sendo em sua maioria classificados como restritivos. Apenas na área P9-CX foram obtidos índices elevados de RMSP, de 4,59 MPa que pode ser interpretado como camada impeditiva. Esses valores mais altos podem ser explicados por adensamento genético dos próprios sedimentos do material de origem, fator com maior influência na pedogênese dos Cambissolos. Esses resultados demonstram que, mais uma vez, é preciso ter cuidado em utilizar referências que não estejam ajustadas aos objetivos e objetos de avaliação.

Analisando-se os Argissolos (Figura 8C) pode-se notar que a resistência do solo a penetração variou de menos que 0,96 a 1,91 MPa em superfície, onde todas as áreas se encontram na classe não restritiva. Nas camadas subsequentes uma das áreas se mantém como não restritiva, enquanto as outras três áreas tiveram aumento praticamente linear na medida em que aumenta a resistência com o aumento da profundidade de observação, passando assim para a classe em que pode haver algum tipo de impedimentos de penetração das raízes. Para a área P7-PA foi observado decréscimo na resistência a penetração nas primeiras camadas avaliadas, logo após a superfície, coincidindo com a descrição morfológica do perfil onde foi identificado horizonte E com textura mais arenosa.

Entre as áreas de referência com mata e com pastagem, os maiores valores de RMSP foram encontrados na pastagem (Figura 8), com RMSP na camada seguinte ao horizonte A (entre 15 e 30 cm) acima dos valores críticos e dos encontrados para todas as áreas de SAF.

Portanto em todas as três ordens de solo estudada, pelo menos uma das áreas indicou, com base nos valores críticos de referência, algum tipo de restrição à penetração das raízes e em duas das áreas (P9-CX e P10-LA) indicou restrições mais severas ao desenvolvimento de raízes. O que poderia tornar as culturas instaladas nos SAFs mais suscetíveis a períodos de seca ou de excesso de água e conferir mesmo menor capacidade de suporte, já que algumas das espécies têm grande porte.

Nos solos estudados os valores de resistência à penetração variaram de 0,96 a 4,59 MPa. Enquanto Cássia et al. (2008), usando a mesma metodologia em áreas de pastagem no município de Uberaba (MG), encontraram valores de resistência à penetração em Latossolos entre 1,5 e 2,0 MPa, para pastagem rotacionada, e chegando a 3,0 MPa em pastagem extensiva. Souza et al. (2006), avaliando plantio de cana de açúcar no município de Jaboticabal, encontrou valores variando entre 1,22 e 4,15 MPa. Por sua vez, Nascimento et al. (2007), na região de Goiânia, encontraram valores variando entre 2,34 a 11,95 MPa.

Os resultados da subtração dos valores de RMSP determinados nas áreas de SAF e nas áreas de referência “MATA” e “PASTO” são apresentados na Tabela 5. A comparação da RMSP tendo como referência a área de mata indicou que sete das quatorze áreas de SAF apresentaram RMSP maiores (destaque em cinza Tabela 5) desde as camadas superficiais, sendo que apenas três (P1-LA, P7-PA e P8-CX) possuem valores menores ou iguais aos da área de referência, em toda a seção de solo avaliada. As áreas P2-CX, P5-PV, P6-CX e P11-PVA apresentaram menores RMSP até a profundidade de 30 cm e depois aumentaram. As áreas P3-CX, P4-LV, P9-CX, P10-LA e P13-PVA mostraram valores de resistência a penetração maiores em toda a seção avaliada, sendo a área P9-CX a que apresentou a maior diferença (valor de 2,5) para a mata.

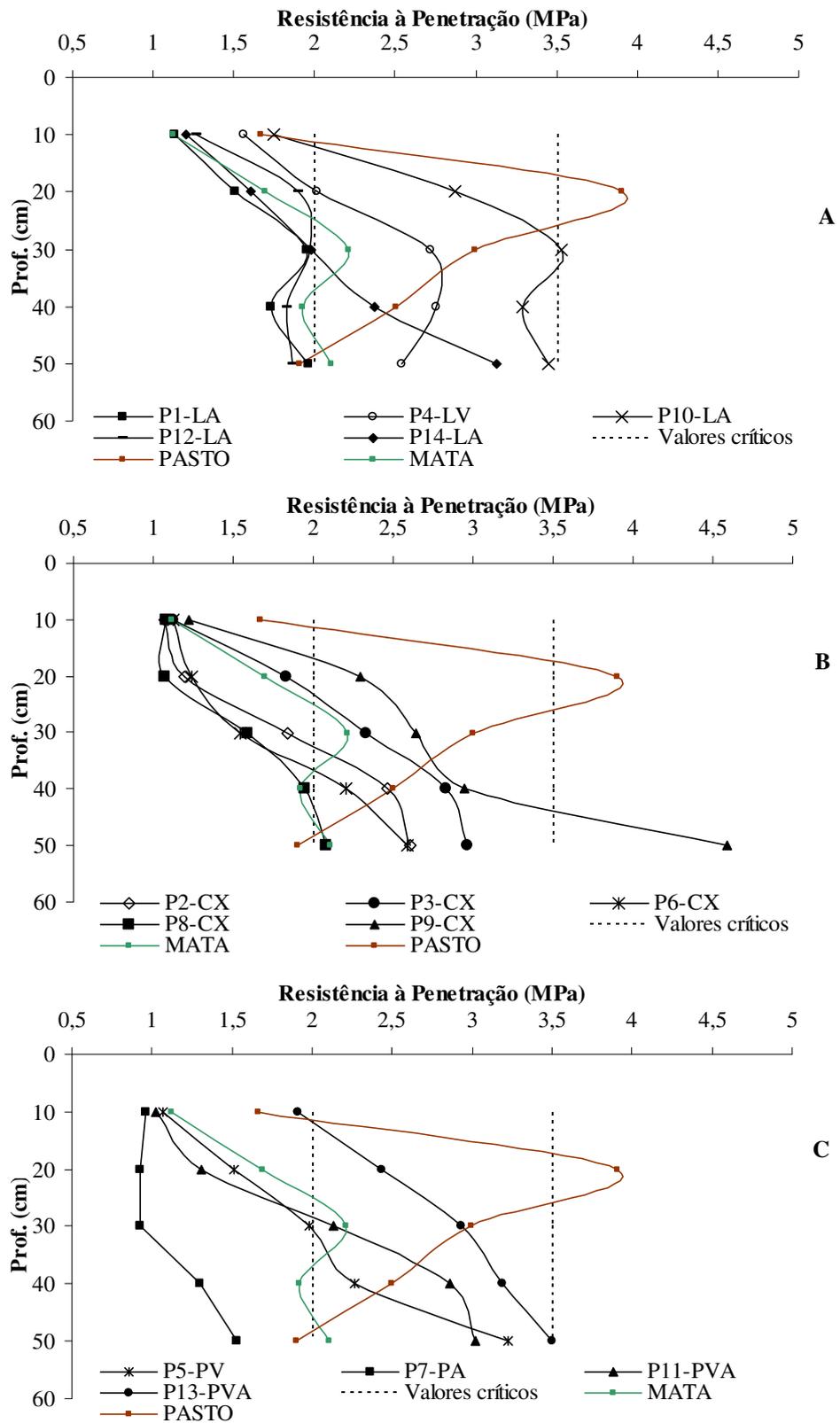


Figura 8: Valores de resistência à penetração em Latossolos (A), Cambissolos (B) e Argissolos (C). Testes realizados em áreas de propriedades do RECA em Nova Califórnia –RO.

Observando a diferença nos valores de RMSP em relação a área de pasto, nota-se que nas maiores profundidades somente nas áreas P7-PA e P12-LA os valores de resistência à penetração foram menores ou iguais ao determinado na área de referência. Portanto, em profundidade, as demais áreas apresentaram RMSP maiores, chegando a diferença de 2,7 na área P9-CX. Para a camada superficial as áreas P10-LA e P13-PVA também tiveram valores de RMSP superiores.

Tabela 5. Diferença entre os valores de resistência a penetração de cada área e profundidade (cm) em relação às áreas de referencia (Pasto e Mata)

Pasto														
Prof.	P1- LA	P2- CX	P3- CX	P4- LV	P5- PV	P6- CX	P7- PA	P8- CX	P9- CX	P10- LA	P11- PVA	P12- LA	P13- PVA	P14- LA
0-10	-0,5	-0,6	-0,5	-0,1	-0,6	-0,5	-0,7	-0,6	-0,4	0,1	-0,6	-0,4	0,2	-0,5
-20	-2,4	-2,7	-2,1	-1,9	-2,4	-2,7	-3,0	-2,8	-1,6	-1,0	-2,6	-2,0	-1,5	-2,3
-30	-1,0	-1,2	-0,7	-0,3	-1,0	-1,5	-2,1	-1,4	-0,4	0,5	-0,9	-1,0	-0,1	-1,0
-40	-0,8	0,0	0,3	0,3	-0,2	-0,3	-1,2	-0,6	0,4	0,8	0,4	-0,7	0,7	-0,1
-50	0,1	0,7	1,1	0,6	1,3	0,7	-0,4	0,2	2,7	1,5	1,1	0,0	1,6	1,2

Mata														
Prof.	P1- LA	P2- CX	P3- CX	P4- LV	P5- PV	P6- CX	P7- PA	P8- CX	P9- CX	P10- LA	P11- PVA	P12- LA	P13- PVA	P14- LA
0-10	0,0	-0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,1	0,6	-0,1	0,1	0,8	0,1
-20	-0,2	-0,5	0,1	0,3	-0,2	-0,4	-0,8	-0,6	0,6	1,2	-0,4	0,2	0,7	-0,1
-30	-0,3	-0,4	0,1	0,5	-0,2	-0,7	-1,3	-0,6	0,4	1,3	-0,1	-0,2	0,7	-0,2
-40	-0,2	0,5	0,9	0,8	0,3	0,3	-0,6	0,0	1,0	1,4	0,9	-0,1	1,3	0,4
-50	-0,1	0,5	0,9	0,4	1,1	0,5	-0,6	0,0	2,5	1,3	0,9	-0,2	1,4	1,0

Valores positivos (destaque em cinza) representam valores de RMSP maiores que as áreas de referencia.

Amaral et al. (2004) avaliando Argissolos na região de Purus encontraram valores de RMSP entre 0,6 e 1,6 MPa na camada superficial (0-20cm) e 1,2 a 2,6 MPa na camada subsuperficial (20-40cm), sendo os menores valores encontrados sob mata e pupunha e os maiores sob pastagem. A umidade do solo variou entre 20 e 24 %.

Os resultados das correlações por regressões lineares entre a RMSP e alguns atributos analisados (Tabela 6) indicam que para a área de estudo a RMSP não teve influência maior de um único atributo e, provavelmente, refletiu a interação de vários atributos do solo. Pode-se inferir ainda que a RMSP teve interações diferentes quando comparadas as diferentes classes de solo, para os mesmos atributos, ou seja, efeitos diferentes em função das ordens de solo.

O atributo densidade do solo (Ds) apresentou correlação para a ordem dos Latossolos, onde 56% da variação da RMSP foram acompanhadas pela densidade. Porém, para os Argissolos esse mesmo atributo não mostrou correlação significativa, ficando abaixo de 1%. Para os Cambissolos o comportamento foi intermediário com valor de correlação de 23%.

A umidade do solo não teve grande influencia na RMSP e, possivelmente, esse efeito poderia ser maior se fossem avaliados os mesmos solos em outro período do ano. Oliveira et al. (2007) avaliando Latossolo sob usos variados em Goiânia encontrou valores de 22 a 63 %, com variação em função da umidade do solo, sendo as melhores correlações quando o solo estava com menor umidade. Para as frações granulométricas o teor de argila mostrou melhor resposta, porém, apenas para as áreas que foram classificadas como Argissolos, onde chegou a explicar 68% da variação observada. O volume total de poros (VTP) seguiu o mesmo comportamento descrito para a densidade do solo.

Tabela 6. Correlações entre atributos de solo e RMSP para as ordens de solo nas áreas de SAFs do RECA.

Ordem	Ds ¹	Ug ²	Cons. Seca	Areia	Argila	VTP ³
R²						
Latossolo	0,56	0,34	0,42	0,00	0,03	0,35
Cambissolo	0,23	0,00	0,34	0,00	0,20	0,04
Argissolo	0,00	0,01	0,01	0,24	0,68	0,03
Função da reta						
Latossolo	6,2x-6,20	-12,4x+5,94	0,41x+0,99	-0,0005x+2,33	0,0012x+1,47	-0,067x + 4,91
Cambissolo	2,6x+2,01	-0,8798x+2,01	0,33x+1,03	-0,0003x+1,82	0,0028x+0,52	-0,02x + 2,52
Argissolo	-0,32x+2,28	1,63x+1,38	0,1x+1,65	-0,0017x+2,23	0,0053x-0,23	0,03x + 0,71

1 Densidade do solo; 2 Umidade gravimétrica; 3 Volume Total de Poros

Os modelos encontrados na literatura para estimar a RMSP têm em comum a realização de testes em situações controladas (em laboratório) para sua obtenção. Como exemplo, Busscher (1990) desenvolveu a equação 7, trabalhando com amostras de TFSA com posterior umedecimento e compactação em diferentes graus, medindo a resistência a penetração com penetrômetro de ponta plana.

$$RMSP = c \theta d Dse \quad 7$$

Onde: **c**, **d**, **e** são constantes a serem calibradas nas condições locais; **θ** refere-se ao teor de umidade do solo e **Ds** refere-se a densidade do solo.

Silva et al. (2008) também trabalhando em laboratório, mas com amostras indeformadas de Latossolos do interior de São Paulo, propuseram valores de **c**, **d** e **e** para as condições avaliadas e aplicaram na expressão básica proposta por Busscher & Sojka (1987) e Busscher (1990) (equação 7). Os autores obtiveram os seguintes valores: **c**=[0,0121-(0,0001argila)], **d**=(-0,8546-0,0412argila) e **e**=(2,9110+0,0482argila), os quais, após substituição na equação básica levam a equação 8.

$$RMSP = [0,0121-(0,0001argila)]\theta^{(-0,8546-0,0412argila)} Ds^{(2,9110+0,0482argila)} \quad 8$$

Em ambos os casos foram utilizados penetrômetros de carga e velocidade constante.

Estes modelos são importantes para entender o comportamento desse atributo e sua relação com os demais atributos do solo. Porém, nem sempre refletem as respostas obtidas em campo, onde há interferências não medidas pelos métodos utilizados na coleta de dados para gerar o modelo. Somadas todas essas diferenças com as variações de solo e algumas interferências externas, os modelos propostos podem não refletir a condição natural de campo. Ao mesmo tempo, podem variar de acordo com as características regionais, dessa forma muitas vezes é necessário adequar os modelos para interpretar condições locais.

Para verificar a resposta da equação usada nas condições amazônicas, aplicou-se a expressão aos dados obtidos e não foi encontrada correlação significativa (R² de 1,25%). Desta forma, foi necessário buscar outro modelo (equações 10 a 12) que pudesse responder melhor as variações encontradas e ser utilizado nessa região de características contrastantes. Já que, como foi observado para as classes de solos, dentro da mesma região, havia comportamentos distintos para o atributo estudado. Assim, foi desenvolvido um modelo para cada classe encontrada, sendo que o modelo quadrático de múltiplas variáveis foi o que melhor se adequou para os solos estudados ($a+bV_1+cV_2+dV_3+eV_1^2+fV_2^2+gV_3^2$), sendo V₁= teor de umidade; V₂= densidade do solo e V₃= teor de argila.

Modelo semelhante foi desenvolvido por Mirreh & Ketcheson (1972) (equação 9), diferindo apenas em que os autores trabalharam com duas variáveis e consideraram a interação entre elas.

$$RMSP=a + b BD + c BD^2 + d TEN + e TEN^2 + f BD TEN \quad 9$$

Onde BD = densidade do solo ($Mg.m^{-3}$) e TEN = tensão matricial (MPa)

Assim sendo, foram obtidos os seguintes resultados:

$$\text{Latosolos} = 59,11 - 109,26U - 66,80Ds - 0,004\text{Argila} + 181,067U^2 + 27,023Ds^2 + 0,00000634\text{Argila}^2 \quad 10$$

$$\text{Cambissolos} = -5,05 - 67,1U + 10,47Ds + 0,017\text{Argila} + 133,17U^2 - 2,17Ds^2 - 0,000015\text{Argila}^2 \quad 11$$

$$\text{Argissolos} = -59,18 + 5,47U + 72,01Ds - 0,00088\text{Argila} + 0,06U^2 - 21,95Ds^2 + 0,0000092\text{Argila}^2 \quad 12$$

Sendo U em $g.g^{-1}$, Ds em $Mg.m^{-3}$ e argila em $g.kg^{-1}$.

Aplicando as equações descritas acima foram obtidas correlações (R^2) entre a resistência determinadas em campo e a calculada com melhor acurácia, sendo os valores de 83,12; 74,06 e 79,33% para Latossolo, Cambissolo e Argissolo, respectivamente. A distribuição dos dados calculados e sua relação com os dados determinados são apresentadas na Figura 9. Os dados corroboram informações de outros autores que os modelos desenvolvidos para as regiões Sul e Sudeste do Brasil não se aplicam para os solos da região amazônica. Assim, é necessário aprofundar o estudo desses atributos e encontrar melhores modelos para a predição da RMSP dos solos dessa região.

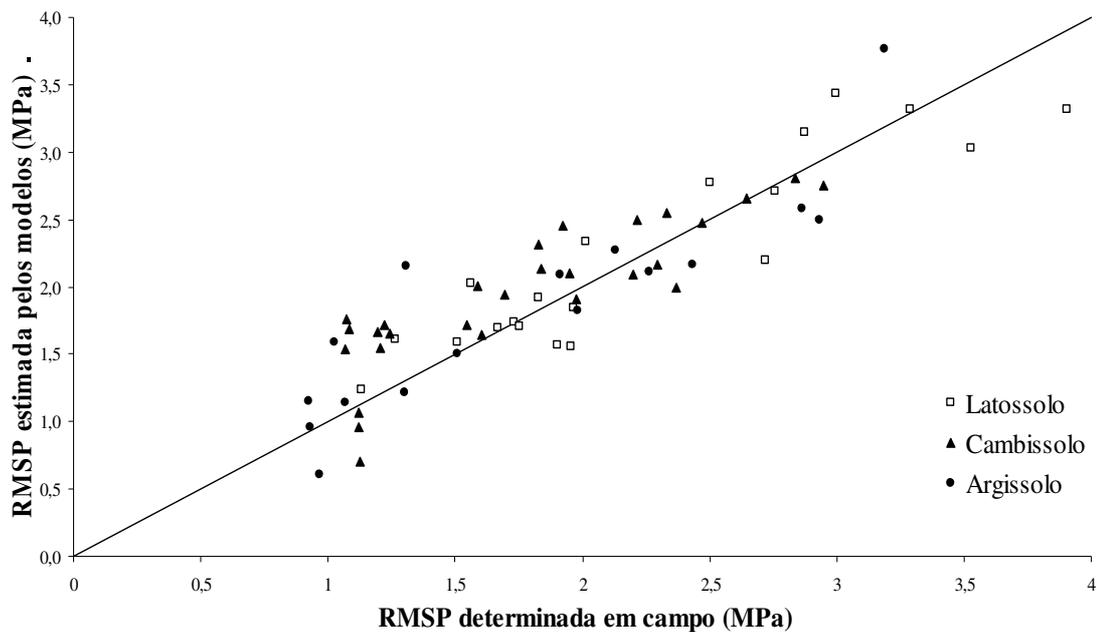


Figura 9: Correlação entre a RMSP determinada e calculada em três ordens de solos sob SAFs do Projeto RECA em Nova Califórnia –RO.

Os teores de umidade variaram entre os perfis e foram maiores nos Latossolos (Figura 10). Esses solos foram os que tiveram as menores valores de resistência à penetração. Esse resultado pode ser explicado pelo maior grau de desenvolvimento desses solos, ou seja, melhor agregação e, com isso, aumento da capacidade de retenção de água e da porosidade. Como as coletas foram feitas no mesmo período do ano e praticamente sem diferenças na quantidade de chuvas, assim as variações da umidade do solo refletem propriedades dos perfis. Corroborando esses resultados, os valores de densidade do solo (Figura 11) foram

menores nas áreas sob Latossolo indicando melhor agregação desses solos em relação aos demais.

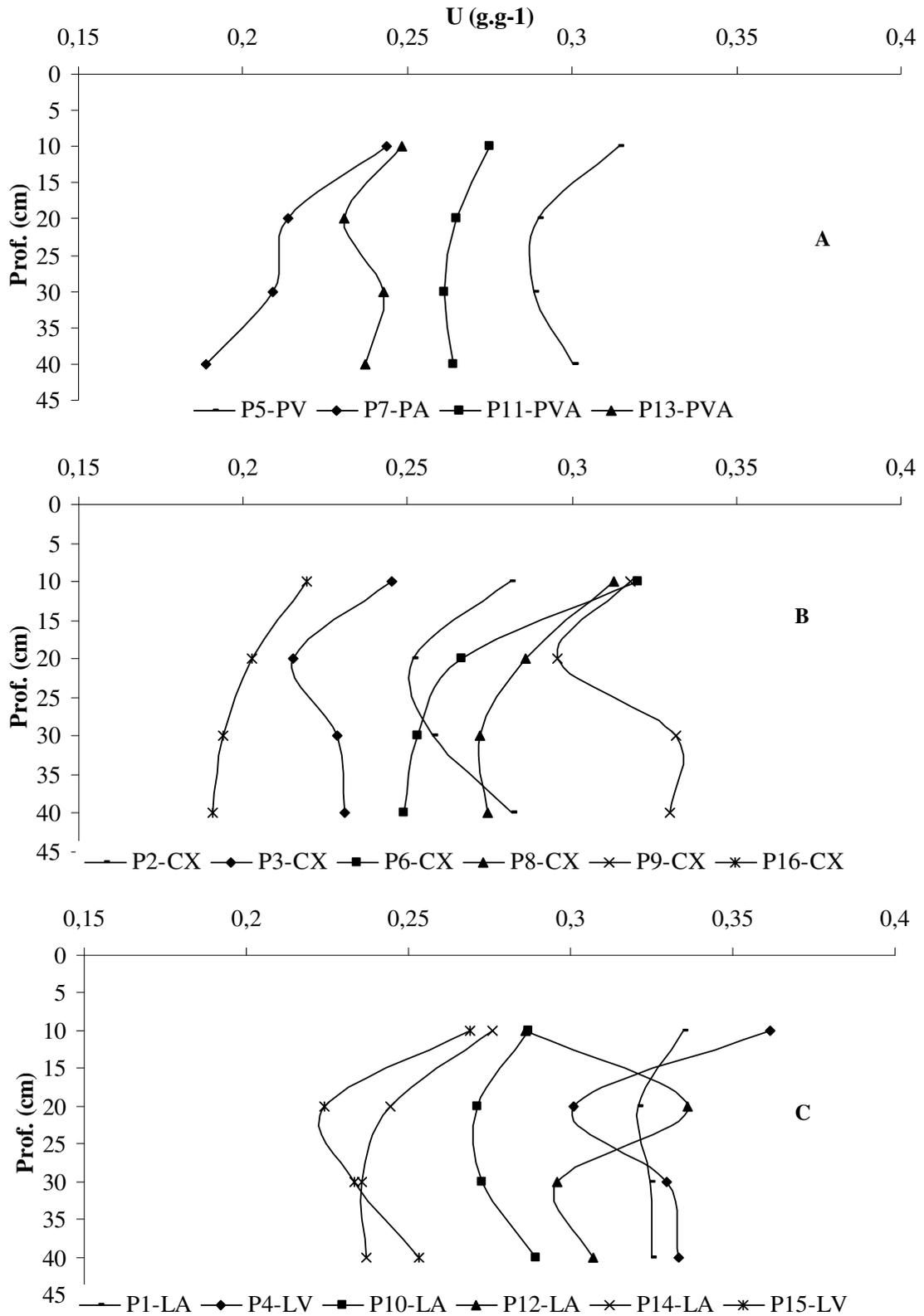


Figura 10: Teor de umidade do solo (g.g⁻¹) em Argissolos (a), Cambissolos (b) e Latossolos (c). Testes realizados em dezesseis propriedades do RECA em Nova Califórnia –RO.

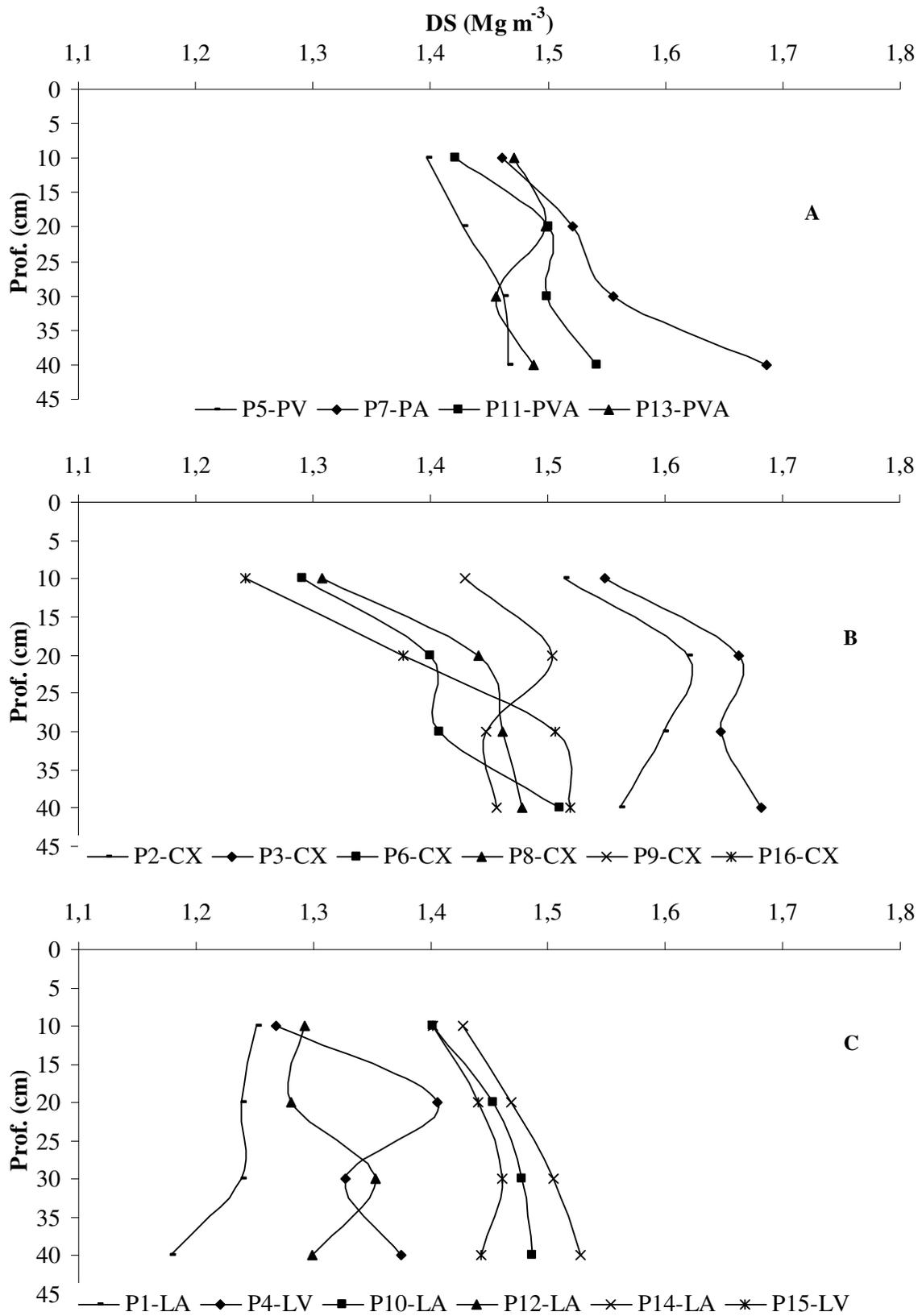


Figura 11: Valores de densidade do solo (Ds) em Argissolos (a), Cambissolos (b) e Latossolos (c). Testes realizados em dezesseis propriedades do RECA em Nova Califórnia –RO.

Os resultados de densidade do solo (Figura 11) foram semelhantes aos observados por Ribon et al. (2003) e seguiram comportamento observado para as medidas de RMSP. As áreas com menores valores de densidade do solo também foram às áreas com menor resistência à penetração. Enquanto os maiores valores ocorreram nos Cambissolos, indicando relação direta entre densidade do solo e a resistência à penetração.

Como as áreas dos SAFs não têm tráfego de implementos e maquinários, que poderiam causar a compactação dos solos, pode-se inferir que essas áreas têm adensamento natural, decorrente de processos pedogenéticos. Além disso, pode-se observar comportamento característico de aumento da RMSP à medida que aumenta a profundidade do solo, que pode indicar maior influência da sedimentação do material de origem da Formação Solimões, em detrimento do manejo dado às terras.

4.5 Estoques de Nutrientes, Carbono e Características Químicas dos Solos

Quanto aos estoques de nutrientes nos solos das áreas de SAF, os estoques de cálcio mostraram a maior variação (Figura 12), com valores mínimos e máximos de 102 e 2990 kg.ha⁻¹, respectivamente, nas áreas onde os perfis de solo foram classificados como Latossolos; variando de 0 a 986 kg.ha⁻¹ nas áreas sobre Cambissolos; e entre 120 e 1096 kg.ha⁻¹ nas áreas sobre Argissolos. Foi relatado, pelo informante, que nas áreas de P1-LA e P12-LA foram realizadas calagens recentemente, logo os valores de 1672 e 2990 kg.ha⁻¹, respectivamente para os perfis P1 e P12, podem ser atribuídos, em grande parte, ao efeito residual da aplicação de calcário. Já a área do P10-LA, com valores de 1627 kg.ha⁻¹, foi abandonada pelo agricultor. Portanto, os frutos não foram coletados para comercialização, ou seja, a ausência de exportação dos nutrientes propiciou a manutenção dos estoques de Ca no solo.

Nos Cambissolos e Argissolos o estoque de Ca foi muito baixo, com valor zero na área do P14-CX, e com comportamento desuniforme. Apesar de poucos registros na literatura sobre a extração de nutrientes pelo cupuaçu e outras espécies usadas nos SAFs, o Ca pode ser limitante para atingir maiores produtividades nas áreas do RECA.

Ao compararmos os estoques de nutrientes em relação às áreas adotadas como de referência (linhas horizontais nos gráficos subsequentes), para os nutrientes avaliados a área de mata (linha contínua) sempre apresentou valores inferiores. Em geral, comparada à área sob mata poderíamos dizer que todas as áreas de SAF têm maiores estoques de Ca no solo, com exceção da P14-CX (Figura 12). Se compararmos com a área sob pastagem (linha tracejada) observamos que para os Latossolos apenas o P4-LV teve valores inferiores de estoque de Ca, tendo as demais áreas destaque e até valores bem maiores (Figura 12). Para as áreas sobre Cambissolos temos uma inversão, com apenas uma das áreas com valores maiores que a área de referência de pasto. Esse comportamento foi seguido também nas áreas sobre Argissolos, onde apenas no P11-PVA os estoques de Ca foram maiores que os encontrados na pastagem.

O magnésio, da mesma forma que o Ca, apresentou padrão irregular, com estoques variando de 672 a 2114 kg.ha⁻¹. Sendo que, as áreas onde os perfis de solo foram classificados como Argissolos apresentaram estoques de Mg de 517 a 1450 kg.ha⁻¹, enquanto nas de Cambissolos os valores variaram de 1324 a 2596 kg.ha⁻¹ (Figura 13).

Assim como para o estoque de Ca, o estoque de Mg na área de mata foi menor que na pastagem. Tomando como base a área de pastagem apenas quatro áreas apresentaram valores superiores, sendo duas sobre Latossolos (P10-LA e P12-LA) - uma área abandonada sem colheita de frutos e outra com histórico de calagem, e duas áreas sobre Argissolos (P11-PVA e P13-PVA). As demais áreas apresentaram estoques menores que a área de pastagem.

Tendo como base os estoques de Mg da área sob mata, se observa que além das quatro áreas acima identificadas temos mais duas de Argissolo (P5-PV e P7-PA) com maiores

estoques de Mg, ou seja, todas as áreas classificadas nessa ordem. Acresce-se a esse grupo mais duas áreas cujos solos foram classificados como Cambissolo (P6-CX e P8-CX).

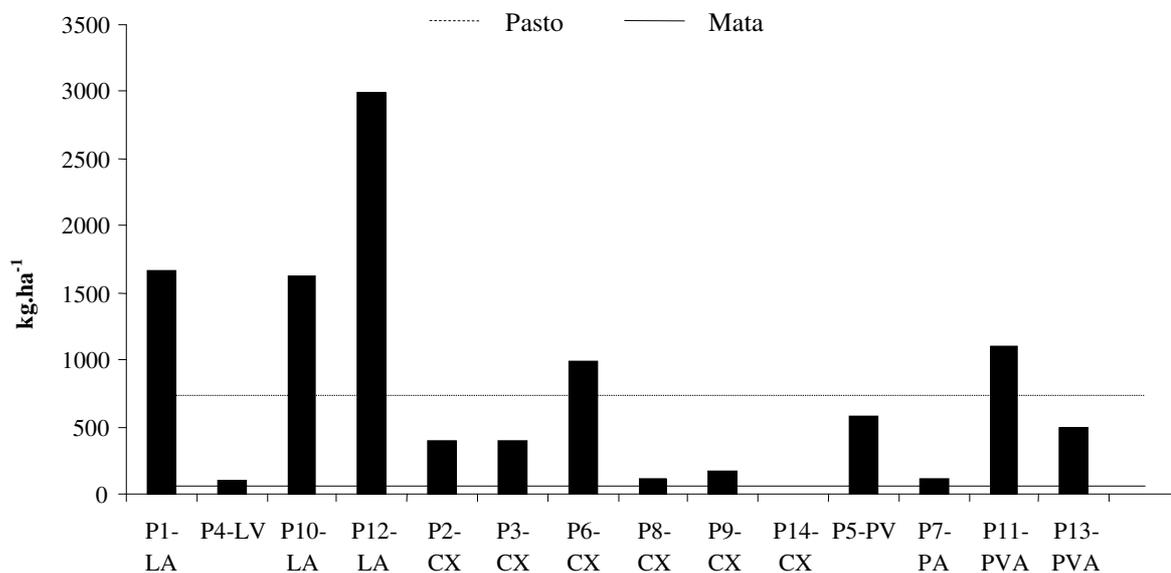


Figura 12: Estoque de Ca na profundidade de 0,50 m para as áreas estudadas no projeto RECA em Nova Califórnia-RO.

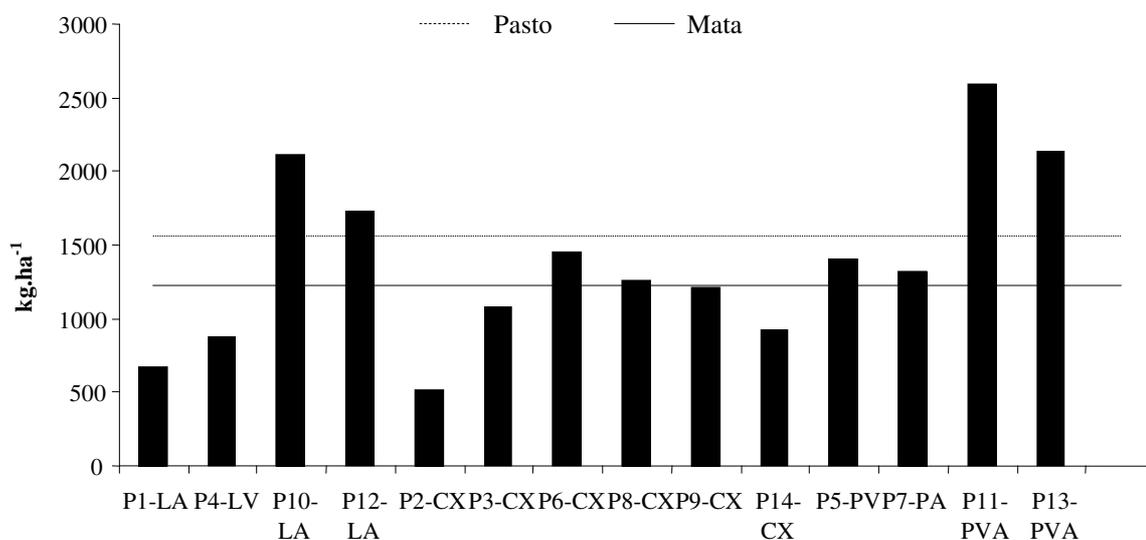


Figura 13: Estoque de Mg na profundidade de 0,50 m para as áreas estudadas no projeto RECA em Nova Califórnia-RO.

A distribuição do estoque de K nas áreas de estudo (Figura 14) não indicou variação acentuada. Os estoques de K variaram de 228 a 287 kg.ha⁻¹ para as áreas de SAF com Latossolos e de 267 a 347 kg.ha⁻¹ para os Cambissolos. Possivelmente, pela maior influência do material originário, as áreas de Cambissolos têm os valores máximos de estoque de K, e a variação pode ser atribuída a diferenças no material de origem, ou seja, a sua variabilidade espacial. Para as áreas de SAF onde os perfis foram classificados com Argissolos, os estoques de K foram ainda mais homogêneos e variaram de 287 a 337 kg.ha⁻¹, a exceção da área do P13-PVA, com estoque de K de 396 kg.ha⁻¹, o que pode ser atribuído ao cálculo do valor devido a maior densidade do solo e não aos maiores teores de potássio.

Tomando as áreas de pastagem como referencia podemos notar que somente duas áreas tiveram estoques de K maiores (P2-CX e P13-PVA) e uma com valores aproximados (P11-PVA) e as demais áreas apresentaram estoques menores (Figura 14). Ao se comparar com a área de mata, nas áreas onde os solos foram classificados como Latossolos, os estoques tiveram valores aproximados ou abaixo, por outro lado as áreas de Argissolos todas estão próximas ao estoque observado na área de mata ou com valores superiores. Para as áreas onde os solos foram classificados como Cambissolos não foi notado padrão em relação à mata, tendo áreas com estoque maior e outras com menor valor.

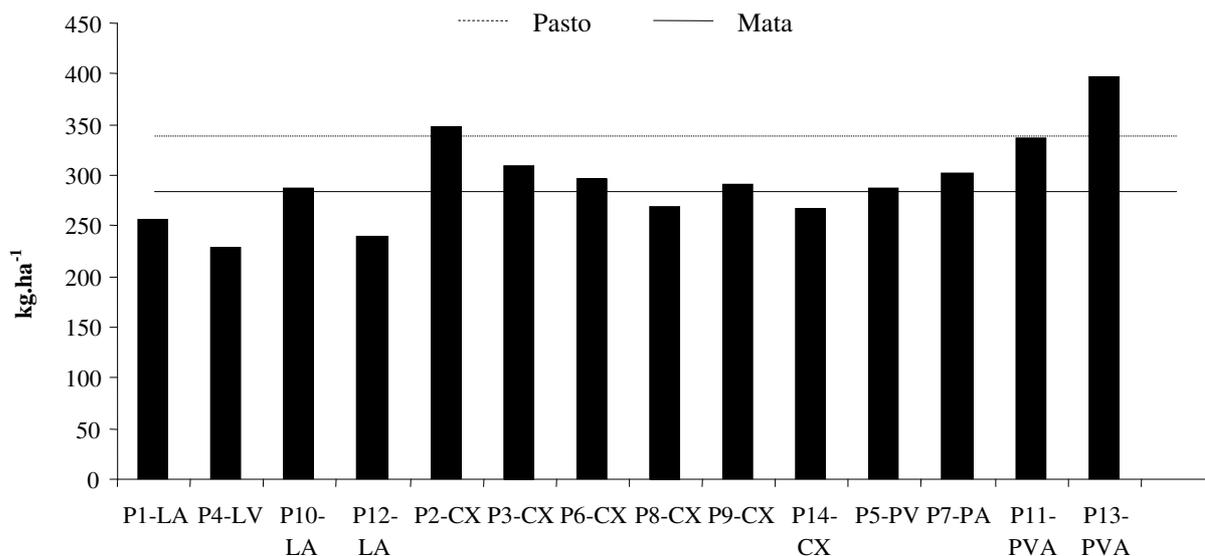


Figura 14: Estoque de K na profundidade de 0,50 m para as áreas estudadas no projeto RECA em Nova Califórnia-RO.

Os valores de estoque de carbono do solo até a profundidade de um metro mostraram padrão aleatório (Figura 15). Sendo que nas áreas onde os perfis de solo foram classificados como Latossolos, os valores foram pouco mais homogêneos variando de 94 a 148 Mg C ha⁻¹. Já nas áreas onde os perfis foram classificados como Cambissolos foi observada maior variação nos estoques de carbono, de 80 a 180 Mg C ha⁻¹. As áreas onde os perfis foram classificados como Argissolos, da mesma forma que para as de Cambissolos, tiveram grande variação com valores de 94 até 200 Mg ha⁻¹.

Diferente dos estoques de nutrientes, quanto ao carbono foi encontrado estoque nos solos superior na área de mata em relação à pastagem. Quando comparado com as áreas de SAF, o estoque de carbono foi superior na mata na maioria das situações. O valor na mata foi inferior apenas em duas áreas de solos classificados como Latossolos (P10-LA e P12-LA), duas com solos classificados como Cambissolos (P8-CX e P14-CX) e em uma área de solos classificados como Argissolo (P13-PVA). Tomando como referencia a área de pastagem pode-se acrescentar apenas mais duas áreas cujos solos foram classificados como Cambissolos (P9-CX e P3CX) que tiveram valores superiores de estoque de carbono.

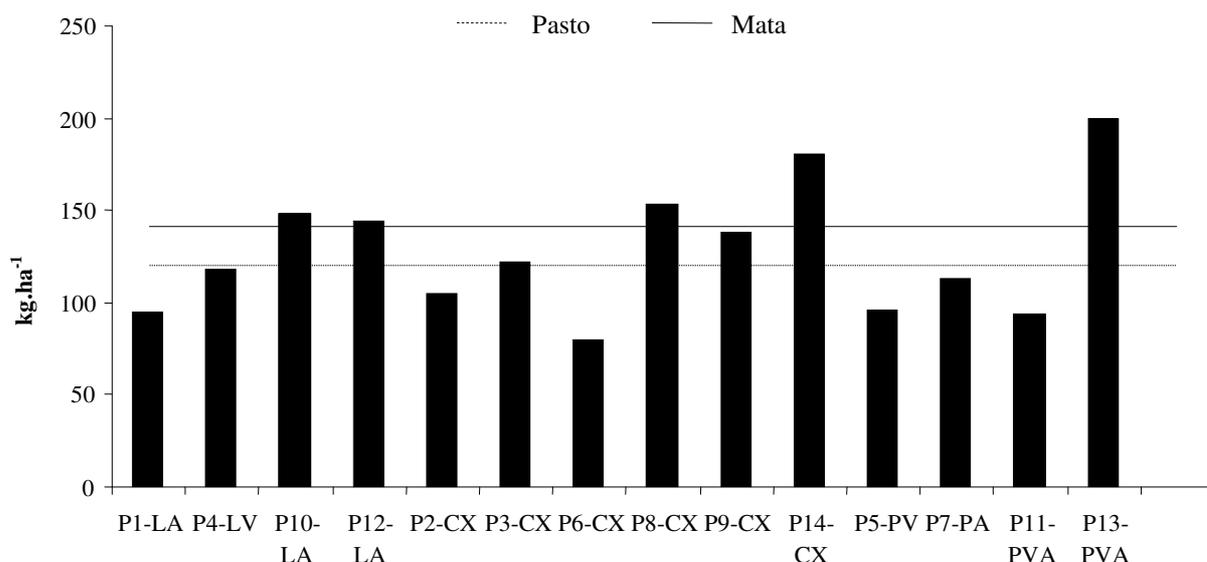


Figura 15: Estoque de carbono na profundidade de 1,0 m para as áreas estudadas no projeto RECA em Nova Califórnia-RO.

Quanto as demais propriedades químicas (dados completos no Anexo), o valor do ΔpH , em todas as observações, foi negativo, o que juntamente com o valor estimado da atividade de argila inferior a $27 \text{ cmol}_c.\text{kg}^{-1}$ no horizonte subsuperficial, indica o predomínio de caulinita na fração argila dos solos das áreas do RECA. Os teores de P assimilável não mostraram diferenças significativas, tanto nas amostras dos perfis de solo como nas amostras compostas opara fins de fertilidade. Todas com valores muito baixos, inferiores a 1 mg P kg^{-1} de solo. Para o fósforo remanescente (Prem) foram observadas algumas variações; porém duvida-se da pertinência do uso do método para as áreas do RECA, pois, esse método se aplica aos solos com teores elevados de óxidos de carga variável, portanto os valores observados podem não estar correlacionados a suprimento do nutriente no solo.

Para as áreas onde os perfis de solo foram classificados como Latossolos (Tabela 7), os valores de pH variaram de 4,0 a 5,56. Os valores de Ca entre 0 e $4,2 \text{ cmol}_c.\text{kg}^{-1}$, com ampla variação (Tabela 4) e, na maioria, com níveis muito baixos. A media dos valores de Ca foi de $0,71 \text{ cmol}_c.\text{kg}^{-1}$, com coeficiente de variação (CV) muito elevado de 164%, não apresentando distribuição normal pelo teste de Lilliefors. O mesmo pode-se dizer para o Mg, que variou entre 0,11 e $3,94 \text{ cmol}_c.\text{kg}^{-1}$, com media de $1,69 \text{ cmol}_c.\text{kg}^{-1}$ e CV de 45%. O potássio apresentou teores de médio a baixos, variando de 0,9 a $0,18 \text{ cmol}_c.\text{kg}^{-1}$, com valor médio de $0,11 \text{ cmol}_c.\text{kg}^{-1}$ e CV de 21%. Os teores de Al apresentaram-se bastante elevados, chegando a $3,9 \text{ cmol}_c.\text{kg}^{-1}$, com media de $1,68 \text{ cmol}_c.\text{kg}^{-1}$ e CV de 70%. Os teores de carbono orgânico total (COT) variaram entre 5,59 e $28,27 \text{ g kg}^{-1}$, com media de $11,64 \text{ g.kg}^{-1}$ e CV de 48%.

Os maiores teores de Ca e Mg foram observados na camada de 0-10 cm e, em geral, decresceram em profundidade, indicando a influencia da ciclagem de nutrientes devido à adição de serapilheira em superfície. O mesmo foi verificado para os teores de carbono orgânico total. Já os valores de Al e de H+Al não apresentaram padrão definido com o aumento da profundidade. Ainda que, a exceção do perfil P1-LA, os teores de Al estiveram abaixo do limite considerado como tóxico ($0,3 \text{ cmol}_c.\text{kg}^{-1}$), associados aos maiores teores de Ca e Mg nas camadas mais superficiais, aumentando porém em profundidade.

Tabela 7. Atributos químicos de perfis de solo classificados como Latossolos sob SAFs do Projeto RECA, em Nova Califórnia-RO

Área	Prof. cm	Ca	Mg	K	Al	H+Al	COT g kg ⁻¹
				cmol _c .kg ⁻¹			
P1-LA	0-10	4,2	2,30	0,16	1,4	4,65	21,82
	10-20	0,9	0,77	0,11	2,65	3,8	8,20
	20-30	1,0	0,11	0,09	2,55	3,8	7,90
	30-40	0,8	0,71	0,09	2,7	5,85	7,53
	40-50	0,0	1,00	0,09	2,6	4,03	7,70
	50-60	0,2	0,89	0,09	2,58	3,88	10,47
	60-80	0,0	1,18	0,09	2,44	4,17	7,43
	80-100	0,4	1,18	0,09	2,3	4,13	9,62
P4-LV	0-10	0,25	2,02	0,09	2,0	5,09	18,48
	10-20	0,0	1,16	0,09	3,0	4,9	13,71
	20-30	0,0	0,86	0,09	3,0	5,1	12,15
	30-40	0,0	1,40	0,09	3,7	4,93	11,23
	40-50	0,18	0,71	0,09	3,7	5,1	11,55
	50-60	0,09	0,89	0,09	3,9	4,89	9,53
	60-80	0,09	0,90	0,09	3,1	5,28	8,77
	80-100	0,12	1,17	0,09	3,1	4,7	7,68
P10-LA	0-10	4,0	3,95	0,11	0,0	3,25	25,85
	10-20	1,0	2,87	0,10	0,0	2,68	15,25
	20-30	0,52	2,37	0,09	0,3	2,71	12,54
	30-40	0,0	1,60	0,09	1,48	3,82	11,98
	40-50	0,0	1,54	0,09	1,39	3,67	12,53
	50-60	0,0	1,74	0,09	1,55	3,73	7,08
	60-80	0,0	1,46	0,18	1,37	3,68	7,32
	80-100	0,0	1,94	0,16	1,24	3,56	5,88
P12-LA	0-10	3,72	2,65	0,10	0,0	6,90	28,27
	10-20	2,6	1,73	0,09	0,0	5,76	8,93
	20-30	2,32	2,72	0,09	0,0	5,30	25,89
	30-40	2,42	1,78	0,09	0,0	5,92	11,21
	40-50	0,55	2,62	0,09	0,05	5,36	16,09
	50-60	0,2	2,37	0,09	0,6	7,18	9,87
	60-80	0,19	1,91	0,09	0,6	6,63	6,96
	80-100	0,19	1,91	0,09	0,35	6,00	6,24
P15-LV	0-10	1,58	2,52	0,13	0,50	9,21	15,85
	10-20	0,7	1,72	0,11	1,50	8,45	13,35
	20-30	0,2	1,36	0,10	1,72	8,96	12,63
	30-40	0,0	2,14	0,11	2,0	10,49	10,64
	40-50	0,0	1,31	0,13	2,20	8,89	8,54
	50-60	0,0	1,38	0,13	1,76	9,16	7,23
	60-80	0,0	2,58	0,14	2,15	7,68	6,20
	80-100	0,0	2,41	0,14	1,86	7,57	5,59
Media		0,71	1,69	0,11	1,68	5,52	11,64
CV %		164	45	21	70	36	48

COT = Carbono orgânico total.

Para as áreas onde os perfis de solo foram classificados como Cambissolos (Tabela 8) os valores de pH variaram entre 3,76 e 5,20, com média de 4,58. Os teores de Ca variaram de zero até 2,9 cmol_c.kg⁻¹, sendo que a área que possui maiores teores de Ca foi manejada com adubação verde, apresentou valor médio de Ca de 0,15 cmol_c.kg⁻¹ e coeficiente de variação de

285%. Os teores de Mg variaram de zero a 4,73 $\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}$, média de 1,36 $\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}$ e CV de 50%. Os teores de K variaram de 0,93 a 0,19 $\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}$, média de 0,10 $\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}$ e CV de 19%. Os teores de Al variaram de 0,50 a 13,2 $\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}$, média de 3,2 $\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}$ e CV de 46%. Os teores de C orgânico total variaram entre 15,85 e 28,27 $\text{g}.\text{kg}^{-1}$ na camada superficial.

Apesar do elevado coeficiente de variação, para os teores de Ca notam-se valores muito baixos desses nutrientes em todas as camadas dos perfis de Cambissolos. Já para o Mg, a variação dos teores parece estar mais relacionada ao material de origem, sedimentos, que a ciclagem de nutrientes, já que tem um padrão errático em profundidade. Já os valores de Al e de H+Al foram altos em todos os perfis e os teores de Al foram acima do limite considerado como tóxico ($< 0,3 \text{ cmol}_c.\text{kg}^{-1}$) para as culturas. Como nos Latossolos, em geral, os teores de carbono orgânico foram maiores em superfície.

Tabela 8. Atributos químicos de perfis de solo classificados como Cambissolos sob SAFs do Projeto RECA, em Nova Califórnia-RO.

Área	Prof. cm	pH H ₂ O	Ca	Mg	K $\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}$	Al	H+Al	COT g kg^{-1}
P2-CX	0-10	4,49	0,6	0,55	0,11	0,65	4,78	9,81
	10-20	4,51	0,5	0,75	0,10	2,75	4,50	9,10
	20-30	4,65	0,0	1,00	0,10	4,07	6,92	7,70
	30-40	4,91	-	0,0	0,11	5,15	6,07	9,88
	40-50	5,00	0,2	0,55	0,16	5,47	5,70	7,99
	50-60	5,04	-	0,0	0,16	5,09	5,50	6,06
	60-80	5,00	0,2	0,60	0,16	5,91	6,08	9,16
	80-100	5,15	0,2	1,40	0,19	5,26	6,39	8,02
P3-CX	0-10	4,19	0,95	1,87	0,12	0,75	4,25	11,84
	10-20	4,3	0,15	1,38	0,10	2,13	3,76	8,04
	20-30	4,52	0,1	0,66	0,09	2,17	4,21	9,62
	30-40	4,67	0,1	1,22	0,09	2,45	4,67	8,77
	40-50	4,78	0,0	0,82	0,09	2,27	4,40	8,57
	50-60	4,87	0,0	1,03	0,09	2,07	3,94	9,40
	60-80	5,20	0,0	1,24	0,09	1,50	2,92	11,18
	80-100	5,12	0,3	0,94	0,09	1,60	3,47	9,10
P6-CX	0-10	4,70	2,9	1,16	0,10	0,50	4,27	11,51
	10-20	4,57	0,35	2,21	0,10	2,76	4,66	9,24
	20-30	4,75	0,18	1,74	0,10	3,25	4,86	7,82
	30-40	4,68	0,0	1,61	0,11	4,16	5,81	5,86
	40-50	4,76	0,0	1,88	0,10	4,80	5,66	6,23
	50-60	4,81	0,0	1,66	0,09	5,15	6,23	4,96
	60-80	5,10	0,0	2,55	0,09	5,27	6,53	4,66
	80-100	5,12	0,0	2,13	0,09	5,55	6,16	3,57
P8-CX	0-10	4,13	0,5	1,98	0,10	2,31	4,62	21,83
	10-20	4,25	0,0	1,80	0,09	2,50	4,93	16,46
	20-30	4,29	0,0	1,66	0,09	4,26	5,76	18,16
	30-40	4,37	0,0	1,23	0,09	5,03	6,50	14,89
	40-50	4,36	0,0	0,92	0,09	5,60	6,73	8,79
	50-60	4,58	0,0	1,18	0,09	5,74	6,77	4,56
	60-80	4,90	0,0	1,24	0,09	5,06	6,51	11,18
	80-100	4,95	0,0	1,21	0,09	5,28	6,39	9,76

Área	Prof. cm	pH H ₂ O	Ca	Mg	K cmol _c .kg ⁻¹	Al	H+Al	COT g kg ⁻¹
P9-CX	0-10	4,31	0,4	2,12	0,11	1,73	4,66	20,78
	10-20	4,30	0,2	1,15	0,11	2,50	5,16	10,45
	20-30	4,51	0,0	1,18	0,10	2,47	5,31	10,31
	30-40	4,53	0,0	1,17	0,09	2,94	4,61	11,39
	40-50	4,92	0,0	1,60	0,09	2,57	4,79	11,28
	50-60	4,99	0,0	1,20	0,09	2,55	4,36	13,18
	60-80	5,02	0,0	1,51	0,09	2,65	4,47	8,33
	80-100	4,93	0,0	1,77	0,09	2,90	4,54	8,87
P14-CX	0-10	4,1	0,0	1,32	0,10	3,25	13,25	23,09
	10-20	4,12	0,0	1,16	0,10	3,50	11,62	24,75
	20-30	3,76	0,0	1,14	0,09	3,31	11,78	20,32
	30-40	4,15	0,0	1,13	0,09	3,50	10,37	10,26
	40-50	4,36	0,0	0,93	0,09	3,56	10,19	9,84
	50-60	4,44	0,0	1,39	0,09	3,40	9,43	13,34
	60-80	4,10	0,0	1,07	0,09	3,40	10,57	13,98
	80-100	4,59	0,0	1,60	0,09	3,70	10,5	8,08
P16-CX	0-10	3,78	0,25	1,89	0,12	1,50	10,97	18,14
	10-20	4,46	0,0	1,58	0,10	1,64	7,94	13,51
	20-30	4,13	0,0	1,38	0,09	1,70	6,75	11,24
	30-40	4,09	0,0	1,43	0,09	1,90	6,77	9,41
	40-50	4,43	0,0	1,09	0,09	1,78	7,04	10,50
	50-60	4,48	0,0	0,91	0,09	2,30	6,86	11,46
	60-80	4,76	0,0	1,21	0,09	2,10	6,86	10,60
	80-100	4,49	0,0	4,72	0,09	1,95	6,38	6,27
Media		4,58	0,15	1,36	0,10	3,20	6,34	10,95
CV%		8	285	50	19	46	37	43

COT = Carbono orgânico total.

As áreas onde os perfis de solo foram classificados como Argissolos (Tabela 9) os valores de pH em água variaram entre 4,30 e 5,09, com baixo CV de 5 %. Para os teores de Ca os valores foram de zero a 3,20 cmol_c.kg⁻¹, com CV de 262%. Os teores de Mg variaram de 0,78 a 4,46 cmol_c.kg⁻¹, com CV de 58%. Os teores de K tiveram variação entre 0,09 e 0,26 cmol_c.kg⁻¹, com CV de 29%. Os teores de Al apresentaram uma variação desde valores nulos até 5,31 cmol_c.kg⁻¹, com media de 2,05 cmol_c.kg⁻¹ e CV de 69%. Os teores de carbono orgânico total variaram entre 9,81 e 23,09 g.kg⁻¹ na camada superficial.

Como nos Cambissolos, os teores de Ca nos Argissolos foram muito baixos, exceto pela camada de 0-10 de alguns perfis. Já os teores de Mg foram maiores que os de Ca e apresentaram também o padrão de decréscimo em profundidade observado nos Latossolos. Os valores de Al aumentaram em profundidade, com teores acima do limite considerado como tóxico (< 0,3 cmol_c.kg⁻¹). Como nos Latossolos e Cambissolos, os teores de carbono orgânico foram maiores em superfície.

Para alguns atributos de solo foram observados valores de CV muito altos, provavelmente devido à combinação do fornecimento natural do nutriente pelo solo, e o manejo dado às áreas de SAF. Os valores de Ca, elemento que teve os maiores CV, em algumas áreas representaram efeito residual de calagem, bem como uso de adubos verdes.

Tabela 9. Atributos químicos de perfis de solo classificados como Argissolos sob SAFs do Projeto RECA, em Nova Califórnia-RO.

Área	Prof. cm	pH H ₂ O	Ca	Mg	K cmol _c .kg ⁻¹	Al	H+Al	COT g kg ⁻¹
P5-PV	0-10	4,46	2,1	4,46	0,11	0,0	4,45	11,84
	10-20	4,39	0,0	1,48	0,10	0,0	4,41	10,75
	20-30	4,55	0,0	0,88	0,09	1,20	5,42	9,16
	30-40	4,78	0,0	0,96	0,09	1,20	6,48	7,75
	40-50	4,83	0,0	0,79	0,10	1,30	6,70	7,54
	50-60	4,89	0,0	0,92	0,09	1,21	6,24	5,28
	60-80	4,98	0,0	0,96	0,11	1,20	8,40	5,88
	80-100	5,09	0,0	0,80	0,10	1,30	5,90	7,19
P7-PA	0-10	4,48	0,28	1,34	0,09	0,50	2,61	30,27
	10-20	4,30	0,1	1,63	0,09	0,78	2,41	6,38
	20-30	4,62	0,0	2,10	0,09	1,25	2,62	7,54
	30-40	4,92	0,0	0,95	0,09	1,16	2,88	5,03
	40-50	4,90	0,0	0,96	0,09	1,30	2,89	5,46
	50-60	5,04	0,0	1,13	0,09	1,35	2,49	3,12
	60-80	4,77	0,0	1,03	0,09	2,17	3,10	4,80
	80-100	4,60	0,0	1,02	0,09	4,03	4,46	5,64
P11-PVA	0-10	4,98	3,02	4,17	0,12	0,0	4,27	10,09
	10-20	4,35	0,35	2,95	0,12	2,40	4,15	8,40
	20-30	4,70	0,14	2,59	0,11	3,46	5,33	6,88
	30-40	4,76	0,1	2,57	0,11	3,84	5,52	7,00
	40-50	5,06	0,1	2,51	0,10	4,06	6,00	7,35
	50-60	4,85	0,06	2,60	0,10	4,29	5,42	7,46
	60-80	4,95	0,0	3,12	0,10	4,75	5,20	7,25
	80-100	4,84	0,0	3,10	0,11	5,31	5,10	6,88
P13-PVA	0-10	4,63	1,18	4,42	0,26	0,20	9,63	23,41
	10-20	4,45	0,4	2,33	0,14	1,48	8,12	21,26
	20-30	4,33	0,2	2,03	0,11	1,96	9,21	26,03
	30-40	4,41	0,0	2,43	0,10	2,38	10,40	21,82
	40-50	4,34	0,0	1,63	0,09	2,62	10,31	9,73
	50-60	4,49	0,0	1,44	0,09	2,60	9,76	12,08
	60-80	4,60	0,0	0,99	0,09	2,48	8,95	8,77
	80-100	4,52	0,0	0,78	0,09	2,70	9,09	11,81
Media		4,68	0,25	1,90	0,11	2,05	6,50	10,31
CV%		5	262	58	29	69	47	65

COT = Carbono orgânico total.

4.6 Análise de Componentes Principais

A avaliação dos atributos químicos e da granulometria das áreas de SAF e de referência pela análise de componentes principais (ACP) na profundidade de 0-20 cm (Figura 16) mostra que as duas áreas de referência (Pasto e Mata) não diferiram significativamente ficando ambas agrupadas no centro do gráfico. Também não foi observado agrupamento das áreas que tiveram a mesma classificação de solo no nível de ordem.

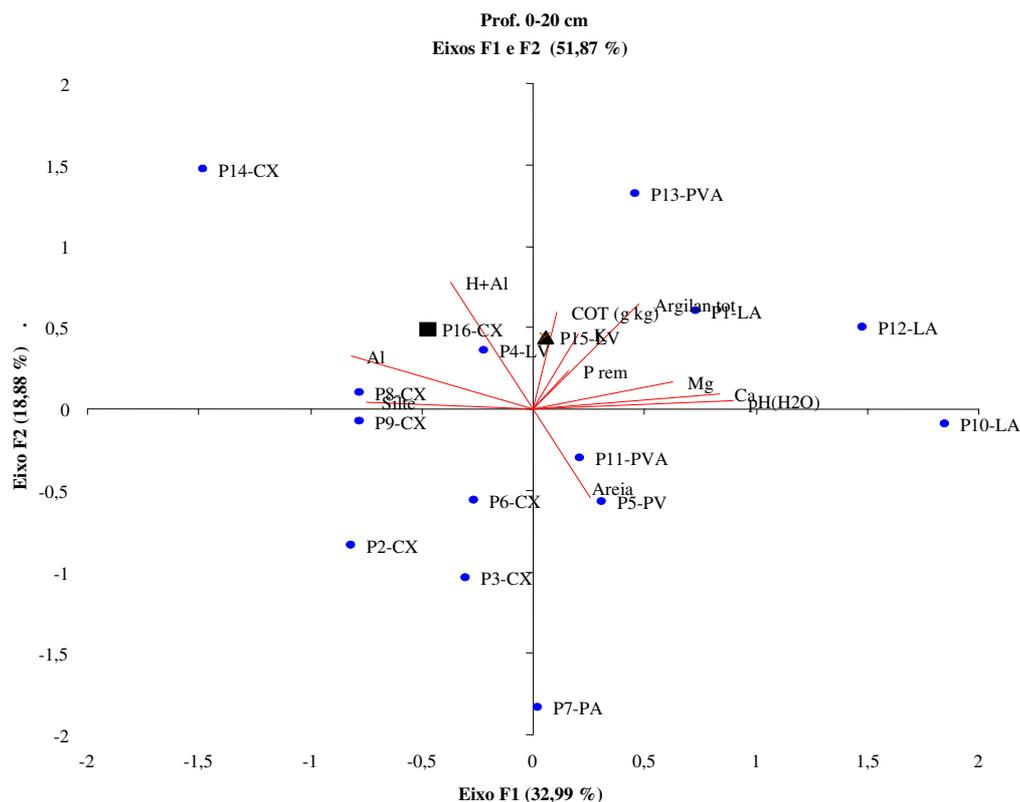


Figura 16: Análise de componentes principais e áreas de referencia pasto e mata (triângulo e retângulo, respectivamente).

Observando a matriz de correlação de Pearson (Tabela 10) podemos observar que o atributo pH mostrou correlação significativa com o teor de Ca (0,914) e o de Al com correlação negativa (0,634). Esses resultados são esperados uma vez que esses elementos têm a sua disponibilidade fortemente influenciada pelo pH do solo. Foi também observada correlação significativa entre o pH e os teores de argila e de silte. Para o Al foi notada ainda correlação negativa com os teores de Ca e Mg, novamente, em geral esses elementos têm comportamento oposto em função da variação de pH. Por fim, o Al apresentou correlação positiva com os teores de silte, indicando a tendência de que as áreas com teores elevados de silte na superfície tenham maiores teores de Al. Para o Ca ainda foi observada correlação positiva com os teores de argila.

A análise de componentes principais para a profundidade de 20 a 50 cm (Figura 17) mostra que a área de mata não se destacou dos demais tratamentos, estando localizada bem próxima ao centro do gráfico. Logo, para a mata houve influencia da maioria dos atributos avaliados, porém, nenhum com destaque. Para a área de pasto um atributo teve destaque, influenciado, em grande parte, pelo teor de areia de forma negativa, ou seja, nessa área foram encontrados menores teores de areia e, assim, maiores teores de H+Al. Com relação às classes de solos encontradas nos SAFs, novamente a ACP não foi capaz de diferenciar os grupos.

Tabela 10. Matriz de correlação de Pearson (0-20 cm) de áreas sob SAFs no RECA

	pH	P rem	K	Ca	Mg	Al	H+Al	COT	Argila	Areia	Silte
pH	1	0,095	0,054	0,914	0,430	-0,634	-0,357	0,097	0,527	0,078	-0,510
P REM		1	0,267	0,173	-0,194	0,136	0,051	0,191	0,144	0,250	-0,308
K			1	0,099	0,439	-0,144	0,289	0,205	0,075	-0,005	-0,022
Ca				1	0,419	-0,579	-0,283	-0,071	0,499	-0,078	-0,383
Mg					1	-0,592	-0,094	0,109	0,218	-0,060	-0,310
Al						1	0,364	0,083	-0,039	-0,423	0,602
H+Al							1	0,471	0,216	-0,374	0,244
COT								1	0,275	0,144	-0,250
Argila									1	-0,409	-0,413
Areia										1	-0,497
Silte											1

Em negrito, valores significativos a nível de significância =0,050

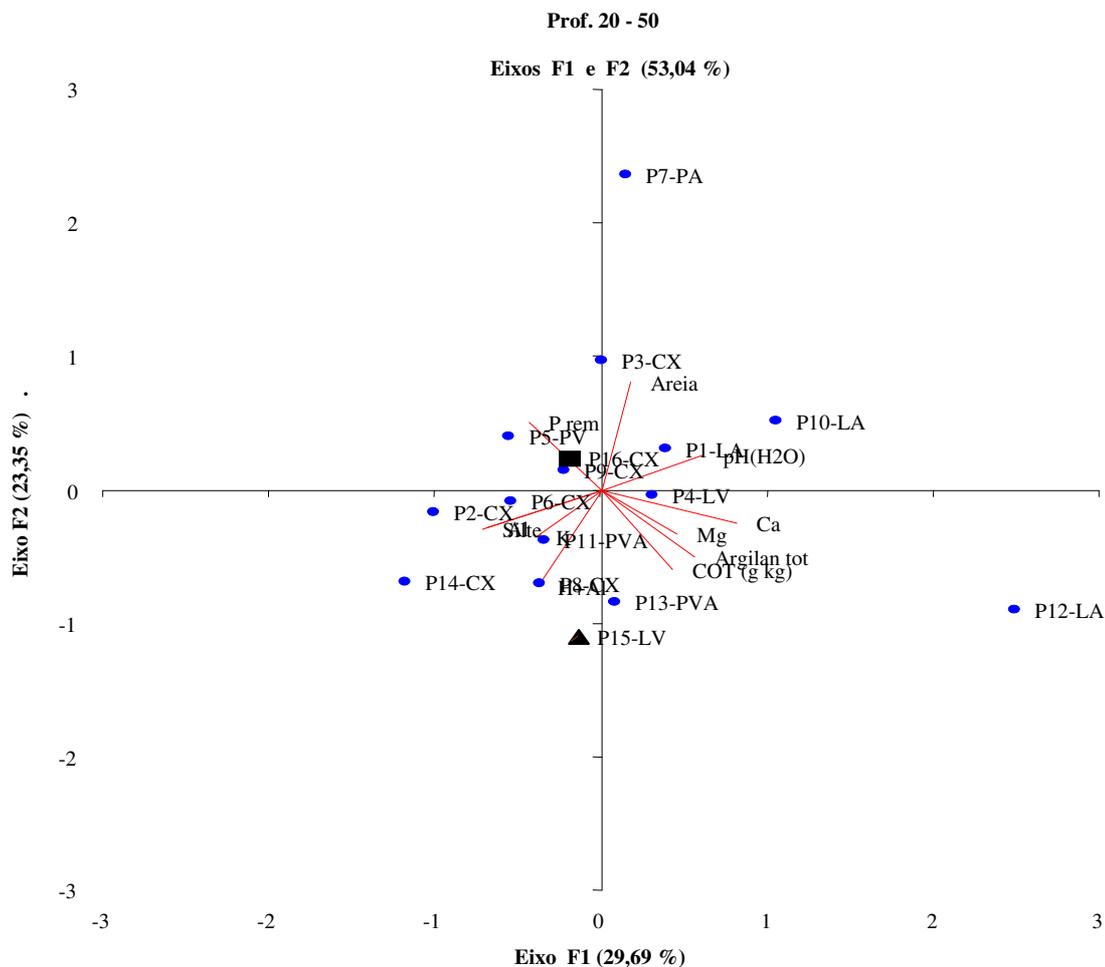


Figura 17: Análise de componentes principais e áreas de referencia pasto e mata (triângulo e retângulo, respectivamente).

Analisando a matriz de correlação gerada pela ACP (Tabela 11) se pode notar, novamente, correlação do pH com os teores de Ca e correlação negativa com os teores de H+Al. O Ca ainda teve correlação negativa com o Prem. Para o silte, foi mantida a tendência de que com a elevação dos teores de silte aumentam os teores de Al.

Tabela 11. Matriz de correlação de Pearson (0-20 cm) de áreas sob SAFs no RECA

	pH	P rem	K	Ca	Mg	Al	H+Al	COT	Argila	Areia	Silte
pH	1	-0,256	0,043	0,623	0,306	-0,355	-0,674	-0,120	0,057	0,149	-0,199
P REM		1	-0,238	-0,523	-0,360	-0,039	-0,027	-0,227	-0,388	0,246	0,132
K			1	-0,170	0,042	0,428	0,294	-0,216	-0,133	-0,268	0,386
Ca				1	0,353	-0,473	-0,145	0,398	0,461	-0,125	-0,320
Mg					1	-0,283	0,079	0,365	0,143	-0,075	-0,064
Al						1	0,190	-0,209	-0,149	-0,372	0,502
H+Al							1	0,491	0,037	-0,453	0,403
COT								1	0,485	-0,224	-0,246
Argila									1	-0,460	-0,511
Areia										1	-0,529
Silte											1

Em negrito, valores significativos a nível de significância =0,050

4.7 Aptidão Agrícola dos Solos do RECA

Para o sistema de aptidão SAAAT-SATRA, proposto por Wadt et al. (2004), foram analisados os critérios propostos e suas regras de decisão (Tabela 12), aplicados aos dados das amostras compostas associadas aos perfis das áreas de SAFs (Tabelas 13 a 15). Foram observadas algumas inconsistências nas avaliações em relação ao SAAAT (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995), que serão apontadas e discutidas a seguir, para cada um dos cinco fatores limitantes no sistema (deficiência de fertilidade, deficiência de água, deficiência de oxigênio ou excesso de água, suscetibilidade à erosão e impedimento à mecanização).

Tabela 12. Graus de limitação indicados pelo SATRA-SAAAT¹ para as áreas de SAFs correspondentes aos perfis de solos estudados.

Perfis	Def. fertilidade	Def. água	Def. de oxigênio	Suscetibilidade à erosão	Impedimento ao cultivo
P1-LA	F3	L	N	L1	N
P2-CX	L	M1	L	M1	F1
P3-CX	M3	L	N	M1	M2
P4-LV	MF3	M1	N	L1	N
P5-PV	M3	M1	F	MF2	F1
P6-CX	M3	M1	F	M1	M1
P7-PA	MF3	N	N	M1	L1
P8-CX	MF3	M1	N	M1	L1
P9-CX	MF3	M1	MF	F2	F1
P10-LA	MF3	M1	N	M1	N
P11-PVA	M3	M1	F	M1	F1
P12-LA	MF3	M1	N	L1	N
P13-PVA	MF3	L	L	M1	N
P14-CX	MF3	L	N	M1	L2

¹ Fonte: Wadt et al. (2004). Legenda: N=nulo, L= ligeiro, M= moderado, F= forte e MF= muito forte

4.7.1 Deficiência de fertilidade

Os graus de limitação relativos à deficiência de fertilidade são identificados numericamente na Figura 18 da seguinte forma: alta salinidade e sodicidade (MF1), elevada salinidade (M1) ou elevada sodicidade (F1); solos com textura areia (F2) ou textura areia e baixo teor de carbono (MF2), solos com alta adsorção de fosfato, e com reservas de nutrientes alta (L1), média (L2) ou baixa (M3); solos com média reserva de nutrientes e rasos (L2) ou fortemente ácidos (M2); solos eutróficos com baixas reservas de nutrientes (L4), ou solos com baixa reserva de nutrientes e ligeiramente distróficos (F3) ou fortemente distróficos (MF3) (NÓBREGA et al., 2008a).

O fluxograma para a tomada de decisão (Figura 18) usa na sua porção inferior os valores de V%, T (estimativa da atividade da argila) e a saturação por Al (m no algoritmo) como critérios para definir os graus de limitação. Porém, esses critérios analisados isoladamente (como por exemplo, $T > 27$, sem considerar o V ou a saturação por Al) podem tornar as regras suscetíveis a erros. Além disso, o algoritmo utiliza somente as informações da camada superior para avaliação da deficiência de fertilidade. Principalmente, no caso de lavouras perenes, que exploram profundidade de solo maior que 25 cm, essa avaliação pode sub dimensionar o estoque de nutrientes no solo, bem como a toxidez por alumínio. Ainda, o uso da estimativa da atividade de argila (T) da camada superficial, equivalente ou parte do horizonte A, que tem grande influencia da matéria orgânica do solo, não é indicada. Recomenda-se, neste caso, usar o atributo referente ao valor T de camadas mais profundas, equivalentes ou parte do horizonte subsuperficial, para minimizar esse possível erro.

Na área de SAF representada pelo P1-LA o teor de Ca está em nível satisfatório para a maioria das culturas (Tabela 13). Já os teores de Mg, K e P foram baixos, podendo ser restritivos a algumas culturas. Da mesma forma, os teores de Al indicaram ligeira toxidez. Para esta área, o SAAAT-SATRA indicou grau forte (F3) para deficiência de fertilidade. Esta limitação é maior que a estimada sem o algoritmo, com base nos níveis de nutrientes e toxidez por Al, uma vez que pelo SAAAT (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995) as limitações observadas poderiam ser corrigidas parcialmente por práticas de adubação e calagem. Essa incoerência se deu pelo uso, nesse perfil, essencialmente, do valor V% entre 25 e 50 para valor estimado de $T < 13 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. Nesse caso o atributo H+Al teve grande peso na tomada de decisão e, em realidade não é de grande restrição ao desenvolvimento das culturas, uma vez que grande parte é devida aos maiores teores de carbono orgânico na camada superficial.

A área de SAF representada pelo P2-CX apresentou o grau de limitação ligeiro para deficiência de fertilidade. Este grau foi atribuído em função do valor estimado de atividade de argila na camada superficial acima de $27 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ (Figura 18) que levou a um “caminho” onde se verifica apenas o atributo Prem, conferindo assim o grau L1. No entanto, os teores de Al elevados (mínimo de $3,29 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$) podem causar severas restrições ao desenvolvimento das lavouras, além do estoque de nutrientes (Mg, K e P) reduzidos (Tabela 12).

Para as áreas de SAF identificadas pelos perfis P3-CX, P5-PV, P6-CX e P11-PVA, todas apresentaram valores estimados de atividade de argila (T) entre 13 e $27 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. Nestas áreas, o algoritmo levou a um caminho onde se verifica apenas a saturação por Al (m), cujo valor crítico é de 30%, e como os resultados foram menores que esse valor foi indicado o grau de deficiência Moderado (M3), considerado como subestimado. Também nessas áreas os altos teores de Al, chegando a valores de Al acima de $9 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$, podem causar restrições severas ao desenvolvimento das culturas.

A área de SAF identificada pelo perfil P8-CX apresentou interpretação consistente, com o grau de limitação MF3, com limitações por deficiência de fertilidade tanto em relação ao baixo estoque de nutrientes quanto pelos elevados teores de Al.

As demais áreas de SAFs (P4-LV, P7-PA, P9-CX, P10-LA, P12-LA, P13-PVA e P14-CX) tiveram as limitações por deficiência de fertilidade superdimensionadas. Em geral, o

algoritmo não foi detalhado o bastante para a distinção de áreas com diferentes níveis ou combinações de limitações, classificando todas como MF, com exceção do P1-LA que foi identificado como de grau de limitação forte (F) pelo seu V% acima de 25 (Tabela 12).

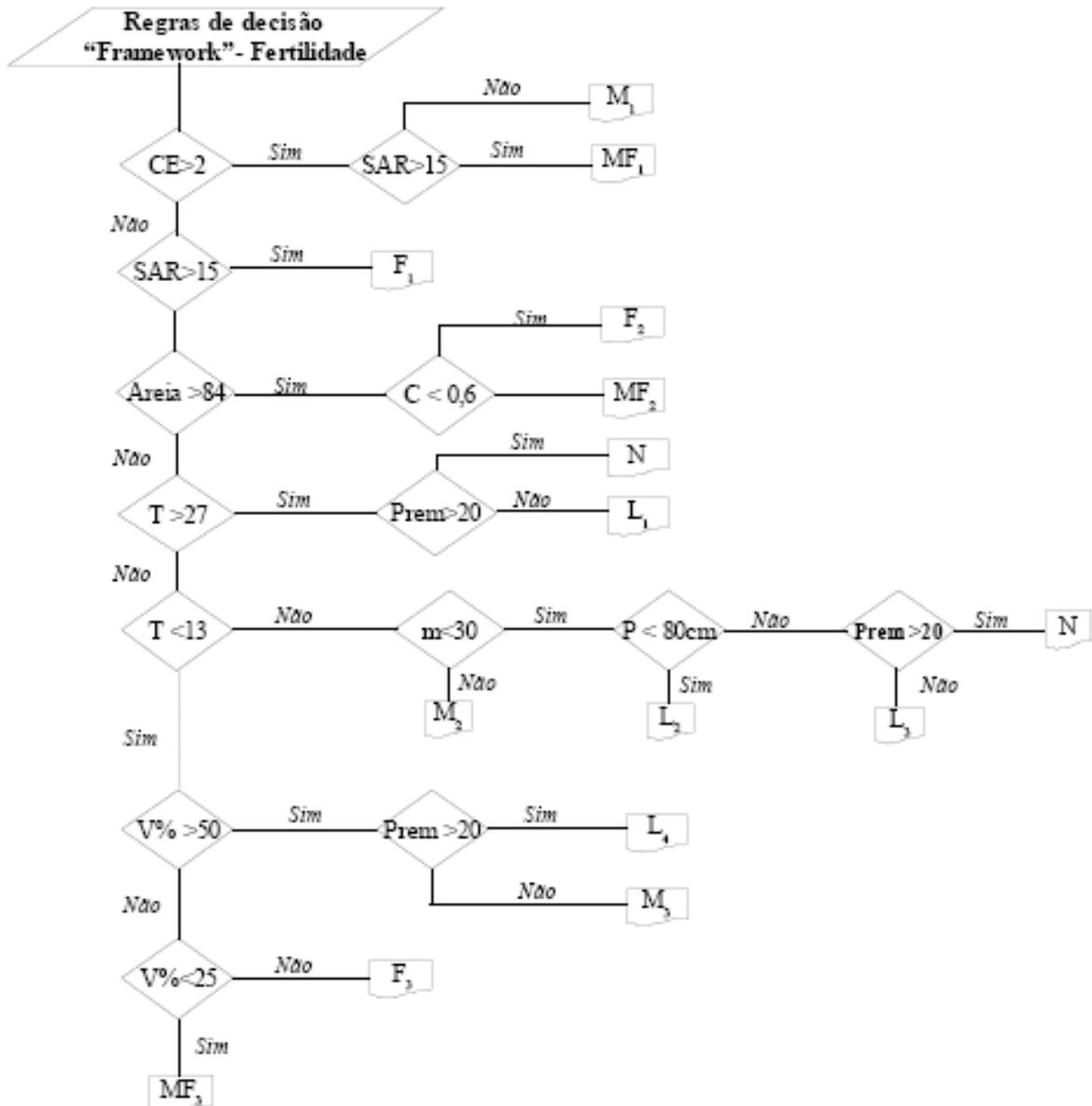


Figura 18: Fluxograma para definição do grau de limitação da fertilidade do solo (Fonte: Nóbrega et al., 2008a)

Legenda - N=nulo, L= ligeiro, M= moderado, F= forte e MF= muito forte, em função das variáveis: condutividade elétrica (CE), razão de adsorção de sódio (SAR), estimativa da atividade de argila (T), saturação por bases (V%), teor de fósforo remanescente (P rem), teor de carbono (C), teor de areia (Areia), saturação por alumínio (m) e profundidade do solo.

Tabela 13. Médias dos resultados analíticos das amostras compostas de Latossolos nas áreas de SAFs, município de Nova Califórnia-RO.

Área de estudo	Prof.	pH	Ca	Mg	K	Al	H+Al	P	P rem	Corg	Ar.	Silte	Arg.	Dp
		H ₂ O	cmol _c kg ⁻¹				mg kg ⁻¹			g.kg ⁻¹			Mg.m ⁻³	
P1-LA	0-25	4,92	3,43	0,63	0,16	0,69	7,25	1	22	13,59	180	198	623	2,22
	25-60	4,74	1,13	0,28	0,08	1,62	6,78	0	14	8,47	189	166	613	2,39
	60-100	5,00	1,39	0,22	0,08	1,05	5,92	0	6	8,53	129	108	762	2,19
P4-LV	0-25	4,42	1,11	0,5	0,05	3,8	11,67	1	16	15,31	138	224	638	2,15
	25-60	4,47	0,27	0,24	0,03	4,21	9,98	0	25	10,97	110	194	696	2,23
	60-100	4,60	0,29	0,24	0,13	4,04	9,63	0	9	8,22	98	176	726	2,33
P10-LA	0-25	4,80	1,12	0,06	0,12	1,56	7,41	1	17	18,94	230	220	550	2,32
	25-60	4,73	0,59	0,18	0,04	2,52	8,43	0	10	10,82	144	176	679	2,31
	60-100	4,94	0,48	0,17	0,03	2,02	6,9	0	6	6,6	108	83	809	2,37
P12-LA	0-25	4,88	1,13	0,22	0,13	0,82	8,09	1	8	20,06	153	174	673	2,24
	25-60	5,82	0,78	0,22	0,05	1,33	7,27	0	6	14,32	118	79	803	2,23
	60-100	4,86	0,58	0,15	0,03	1,19	6,19	0	10	6,6	103	88	808	2,2
Média Geral	0-25	4,76	1,7	0,35	0,12	1,72	8,61	1	16	16,98	175	204	621	2,23
	25-60	4,94	0,69	0,23	0,05	2,42	8,12	0	14	11,15	140	154	698	2,29
	60-100	4,85	0,69	0,2	0,07	2,08	7,16	0	8	7,49	110	114	776	2,27

Tabela 14. Médias dos resultados analíticos das amostras compostas de Cambissolos nas áreas de SAFs, município de Nova Califórnia-RO.

Área de estudo	Prof.	pH	Ca	Mg	K	Al	H+Al	P	P rem	Corg	Ar.	Silte	Arg.	Dp
		H ₂ O	cmol _c kg ⁻¹				mg kg ⁻¹			g.kg ⁻¹			Mg.m ⁻³	
P2-CX	0-25	3,89	1,68	0,58	0,18	3,29	11,91	1	18	9,1	55	496	338	2,48
	25-60	3,56	1,01	0,25	0,18	7,69	17,75	1	6	7,94	83	375	501	2,31
	60-100	4,37	0,55	0,21	0,14	7,13	15,20	1	3	8,59	109	322	569	2,17
P3-CX	0-25	4,59	1,28	0,42	0,07	2,17	8,68	1	28	9,87	370	300	329	2,24
	25-60	4,58	0,50	0,17	0,05	4,09	9,56	0	15	9,01	291	199	510	2,24
	60-100	4,77	0,37	0,15	0,12	3,8	8,80	0	12	10,14	245	159	596	2,52
P6-CX	0-25	4,85	2,1	0,25	0,14	2,84	9,1	1	29	9,87	145	490	366	2,24
	25-60	4,9	0,83	0,36	0,1	8,05	12,6	0	6	5,99	94	386	520	2,25
	60-100	5,04	0,18	0,56	0,1	8,33	14,7	1	4	4,11	65	335	600	2,2
P8-CX	0-25	4,46	1,81	0,4	0,15	3,66	10,5	1	14	18,95	82	511	408	2,44
	25-60	4,72	0,40	0,35	0,1	7,47	15,15	0	5	10,66	65	391	544	2,3
	60-100	4,75	0,27	0,35	0,09	7,41	15,36	0	3	10,47	53	374	574	2,28
P9-CX	0-25	4,67	1,48	0,17	0,15	2,07	9,59	1	8	14,55	153	347	499	2,24
	25-60	4,6	0,44	0,18	0,08	3,4	11,09	0	5	11,72	129	280	592	2,34
	60-100	4,87	0,46	0,50	0,06	2,32	10,30	0	3	8,6	118	205	678	2,35
P14-CX	0-25	4,16	0,45	0,23	0,14	3,49	10,21	1	13	23,2	127	491	320	2,07
	25-60	4,38	0,53	0,17	0,12	4,55	11,09	0	8	12,46	179	370	451	2,19
	60-100	4,25	0,42	0,11	0,1	3,84	11,14	0	5	11,03	139	274	587	2,1
Média Geral	0-25	4,44	1,47	0,34	0,14	2,92	10	1,0	18	14,26	155	439	377	2,29
	25-60	4,46	0,62	0,25	0,11	5,88	12,87	0,2	8	9,63	140	334	520	2,27
	60-100	4,68	0,38	0,31	0,1	5,47	12,58	0,3	5	8,82	122	278	601	2,27

Tabela 15. Médias dos resultados analíticos das amostras compostas de Argissolos nas áreas de SAFs, município de Nova Califórnia-RO.

Área de estudo	Prof.	pH	Ca	Mg	K	Al	H+Al	P	P rem	Corg	Ar.	Silte	Arg.	Dp
		H ₂ O	cmol _c kg ⁻¹				mg kg ⁻¹			g.kg ⁻¹			Mg.m ⁻³	
P5-PV	0-25	4,5	1,36	0,4	0,17	4,73	11,51	1	18	10,86	125	462	412	2,34
	25-60	4,69	0,25	0,26	0,11	8,74	14,79	1	6	7,19	80	385	535	2,39
	60-100	4,88	0,02	0,43	0,17	9,61	14,5	1	2	6,54	73	313	614	2,45
P7-PA	0-25	4,87	1,29	0,39	0,07	1,1	5,48	1	50	16,17	572	223	205	2,46
	25-60	4,76	0,35	0,25	0,05	3,04	6,91	1	32	4,97	513	213	274	2,56
	60-100	4,83	0,18	0,35	0,08	4,84	10,02	0	13	5,22	375	179	447	2,61
P11-PVA	0-25	4,32	0,94	0,38	0,18	3,27	10,59	1	8	8,77	115	548	337	2,36
	25-60	4,62	0,48	0,29	0,11	5,77	13,02	1	3	7,21	76	456	469	2,31
	60-100	4,93	0,35	0,26	0,14	6,96	14,27	1	6	7,06	56	396	547	2,29
P13-PVA	0-25	3,9	0,43	0,08	0,2	3,23	11,9	1	15	23,07	175	299	439	2,43
	25-60	4,12	0,56	0,17	0,07	4,01	10,73	0	9	16,18	209	265	526	2,39
	60-100	4,41	0,35	0,13	0,04	3,91	9,36	0	9	10,29	183	217	601	2,2
Média Geral	0-25	4,39	1,0	0,31	0,15	3,08	9,87	1,	23	14,72	247	383	348	2,39
	25-60	4,54	0,41	0,24	0,08	5,39	11,36	0,75	13	8,89	219	329	451	2,41
	60-100	4,76	0,22	0,29	0,11	6,33	12,04	0,5	8	7,28	172	276	552	2,38

4.7.2 Deficiência de água

No algoritmo usado para a tomada de decisão (Figura 19) da estimativa da água disponível no solo, para a profundidade de até 100 cm, foram usadas as equações de 13 a 17:

$$AD = AD\ c1 + (0,78AD\ c2) + (0,50 \times ADc3), \quad 13$$

Onde: AD c1, AD c2 e ADc3 correspondem a quantidade de água disponível armazenada nas camadas de 0 a 25 cm, de 25 a 60 cm e de 60 a 100 cm de profundidade.

Em cada camada, a água disponível (AD) foi calculada pela equação de pedotransferência proposta por Arruda et al. (1987):

$$AD = [(CC - PMP)/10] \times \text{espessura} \times Ds \quad 14$$

Onde: CC, capacidade de campo, em porcentagem, estimada pela equação:

$$CC = 3,07439 + [0,629239 \times (100 - \text{areia})] + [0,00343813 \times (100 - \text{areia})^2]; \quad 15$$

PMP, ponto de murcha permanente, em porcentagem, estimada pela equação:

$$PMP = [398,889 \times (100 - \text{areia})]/[1308,09 + (100 - \text{areia})] \quad 16$$

Espessura, tamanho da camada de amostragem, respectivamente de 25, 35 e 40 cm para as camadas de 0 a 25 cm, de 25 a 60 e de 60 a 100 cm;

Ds, densidade do solo, em dag kg-1, calculada pela equação de pedotransferência segundo Benites et al. (2007):

$$Ds = 1,5600 - (1,0005 \times \text{argila}) - (0,010 \times C) + (0,0075 \times SB) \quad 17$$

Onde: argila = teor de argila determinado pelo método da pipeta; C = teor de carbono orgânico determinado pelo método de oxidação por dicromato e SB = soma de bases trocáveis do solo (Ca + Mg + K + Na).

Em geral, para a limitação por deficiência de água o sistema SATRA-SAAAT apresentou graus de restrição variando de ligeiro a moderado, com apenas a área do P7-PA com grau nulo (Tabela 12). Estes graus de limitação foram mais intensos do que seria obtido pelo sistema de Ramalho & Beek (1995), já que na área de estudo os valores de precipitação média anual são elevados (2.200 mm) e a chuva se distribuí relativamente bem ao longo do

ano, como indicado pela cobertura de floresta tropical subperinifolia e indicado pela Figura 2. Somado a isto a capacidade de retenção dos solos é elevada, em função dos teores de argila e mesmo de carbono orgânico. Assim, no sistema de Ramalho & Beek (1995) as áreas seriam, em geral, classificadas como de deficiência de água Ligeira ou até Nula/Ligeira.

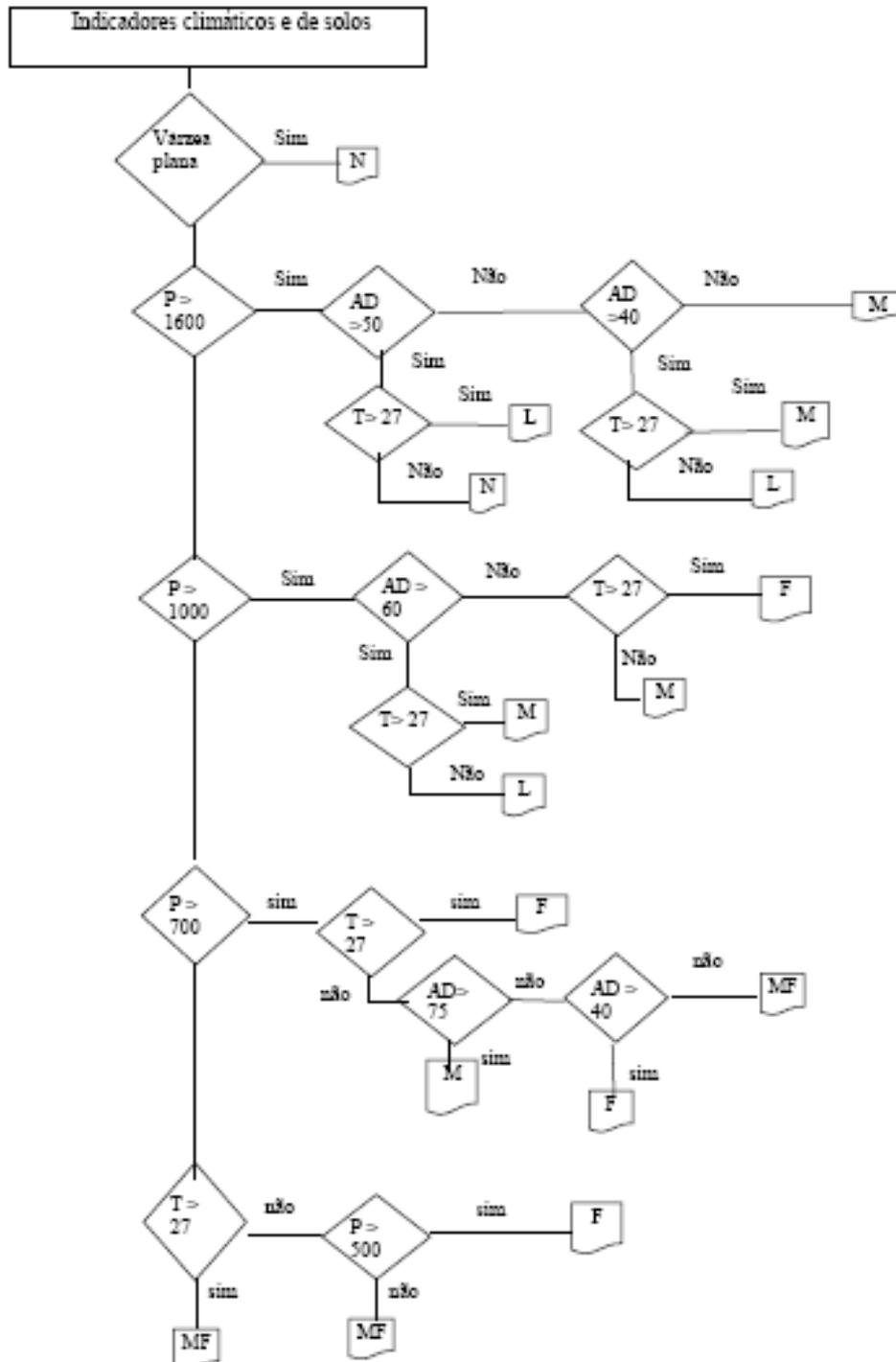


Figura 19: Regras de decisão para determinação do grau de limitação quanto à deficiência de água (fonte: Wadt et al., 2008a)

Legenda - N=nulo, L= ligeiro, M= moderado, F= forte e MF= muito forte, em função das variáveis: água disponível (AD), precipitação total anual (P), atividade de argila (T), Várzea plana = condição ambiental de ocorrência do solo

A área de SAF identificada pelo perfil P7-PA apresentou os maiores valores de água disponível, segundo as equações inseridas no programa SATRA-SAAAT (equação 13) para definir este parâmetro, portanto, foi classificada como de deficiência Nula (N). Porém, o perfil de solo P7-PA, Argissolo Amarelo Distrófico (Tabela 1), possui horizontes E e EB de textura mais arenosa, e os menores teores de argila entre as amostras de solo compostas até a profundidade de 60 cm (Tabela 4). Essas características indicam justamente o oposto quanto ao grau de limitação por deficiência de água, ou seja, que essa área teria menores condições físicas de reter umidade e torná-la disponível, portanto com grau maior que Nulo.

As áreas de SAF identificadas pelos perfis P5-PV, P6-CX, P9-CX e P11-PVA apresentaram ainda maior inconsistência. Elas foram classificadas como de grau moderado (M1) por deficiência de água ao mesmo tempo em que apresentaram limitação por excesso de água forte (F) ou muito forte (MF). Considerando que esses atributos estão interligados e, geralmente, quando há deficiência de oxigênio (excesso de água) a deficiência de água é nula ou no máximo ligeira, então se conclui que os atributos usados para a tomada de decisão ou as equações para o cálculo da disponibilidade de água (Figura 19) devem ser revistos.

Essas discrepâncias se devem, provavelmente, as grandes variações de solos e dificilmente uma função de pedotransferência contempla todos os solos existentes. Para diminuir esta margem de erro, seria necessária a construção de equações para determinadas regiões e ambientes onde os solos sejam mais homogêneos.

4.7.3 Deficiência oxigênio

O algoritmo usado para a tomada de decisão (Figura 20) quanto à deficiência de oxigênio utiliza como atributos a profundidade do lençol freático e, ou, a presença de cores acinzentadas ou mosqueados ou ainda a presença dos horizontes diagnósticos duripã ou fragipã (Tabela 16).

Para a limitação por deficiência de oxigênio ou excesso de água o sistema SATRA-SAAAT apresentou a maior amplitude de graus de restrição, variando de Nulo a Muito Forte, o extremo para o perfil P9-CX (Tabela 12). Os graus de limitação foram mais intensos para algumas áreas do que seria obtido pelo sistema de Ramalho & Beek (1995) e apenas para os Latossolos guardaram uma relação com a pedogênese e características morfológicas dos perfis, pois nos perfis P1-LA, P4-LV, P10-LA, P12-LA o grau de limitação foi Nulo.

Nas áreas de SAFs com Cambissolos os graus de limitação variaram de N a MF e nas de Argissolos de N a F. Embora, os Argissolos apresentem cores com mosqueados, as cores têm valor e croma altos, portanto não indicam restrições graves por drenagem, ao contrário do indicado nas áreas dos perfis P05-PV e P11-PVA pelo grau F atribuído pelo sistema SATRA-SAAAT. Somado a isto, no perfil P07-PA, que possui horizonte E e EB, com grande incremento de argila da camada de 25-60 para a de 60-100 cm (Tabela 4 e descrições em anexo), características estas que favorecem ao excesso de água no período de maior intensidade de chuvas, foi classificado como de grau Nulo de deficiência de oxigênio.

Também para as áreas de SAFs dos perfis P5-PV, P6-CX e P11-PVA, classificadas como de grau forte de restrição, a avaliação foi incoerente. Nestas áreas a presença de cores com mosqueado nos horizontes subsuperficiais (Tabela 4 e descrições em anexo) é resultante da expressão do material de origem (estratificação do sedimento), e não por condição de má drenagem ou hidromorfismo.

Portanto, para avaliação deste parâmetro se faz necessário o uso de outros atributos, que não apenas os apresentados nas regras de decisão na Figura 20. Ainda, na forma proposta de amostragem de solo com trado, o padrão de cores com mosqueado ou variegado se torna de difícil visualização. O mesmo para os horizontes duripan ou fragipan, que podem ocorrer abaixo da profundidade de amostragem e também limitar a drenagem do solo.

Tabela 16. Definição dos graus de restrição à drenagem (G) utilizando as regras internas de decisão.

Grau	Atributos: Lençol freático e, ou, cores acinzentadas ou mosqueados; duripan ou fragipan
0	Ausência do atributo
1	Presença abaixo de 80 cm ou $T > 27 \text{ cmolc.kg}^{-1}$
2	Presença entre 60 e 80 cm
3	Presença entre 25 e 60 cm
4	Presença $< 25 \text{ cm}$

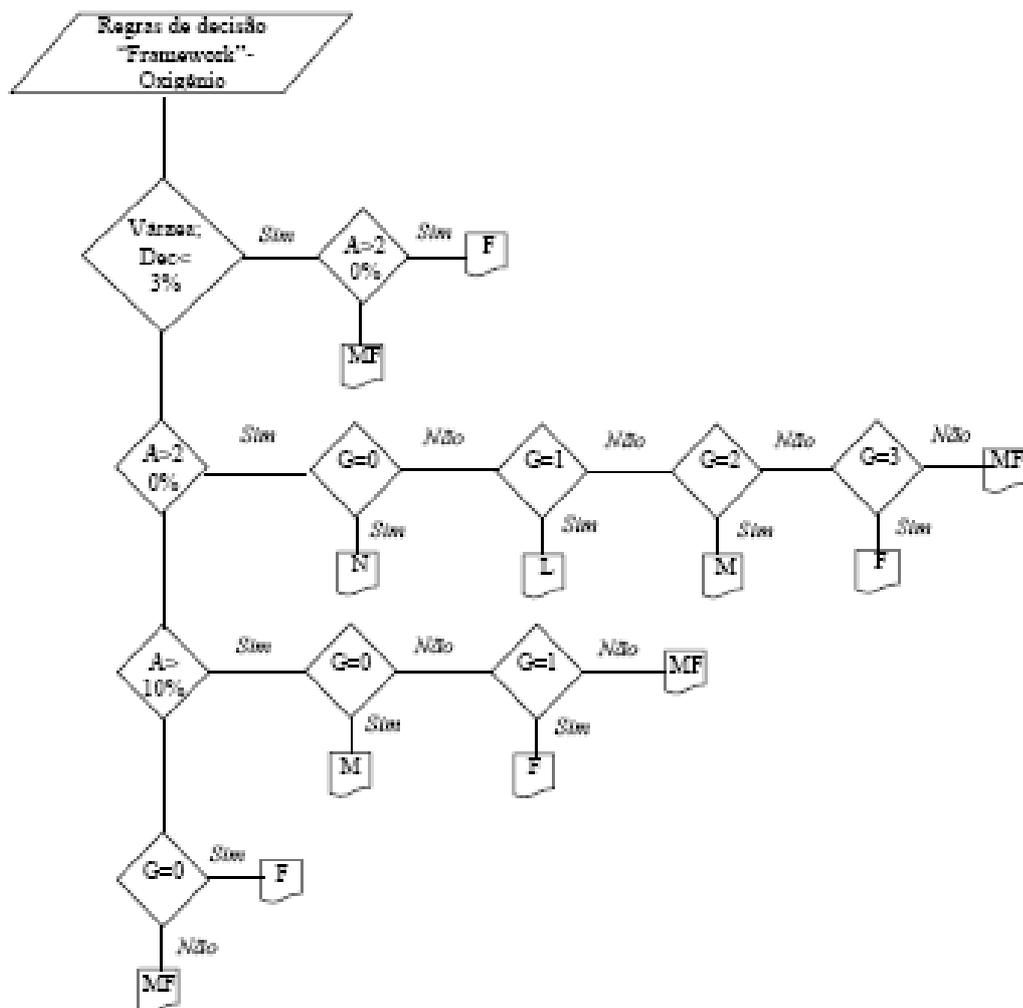


Figura 20: Regras de decisão para determinação do grau de limitação quanto à deficiência de oxigênio (fonte: Souza et al., 2008)

Legenda - N=nulo, L= ligeiro, M= moderado, F= forte e MF= muito forte, em função das variáveis: declividade (Dec), percentagem de poros ocupados por ar (A), grau de restrição à drenagem (G)

4.7.4 Suscetibilidade à erosão

O algoritmo usado para a tomada de decisão (Figura 21) quanto à suscetibilidade à erosão utiliza quatro atributos como indicadores para avaliação do fator suscetibilidade à erosão (Pereira et al., 2004): declividade média do terreno (Dec), mudança textural abrupta (MTA), atividade de argila (T) associada a solos com alto teor de argila (Arg) e o fator de erodibilidade do solo (K).

Para o fator de erodibilidade do solo (K) o programa SAAAT-SATRA utiliza a função desenvolvida por Zhang (2008):

$$K = \{0,2+0,3\exp[-0,0256 \times \text{areia} \times ((1-\text{silte})/100)]\} \times \{(\text{silte} / (\text{argila} + \text{silte}))0,3\} \times \{1 - (0,25 \times C / (C + \exp(3,72-2,95 \times C)))\} \times \{1-((0,7 \times \text{SN1}) / (\text{SN1} + \exp(-5,51+22,9 \times \text{SN1})))\} \quad 18$$

Onde: $\text{SN1} = 1 - (\text{Areia}/100)$ e C = teor de carbono na fração TFSA.

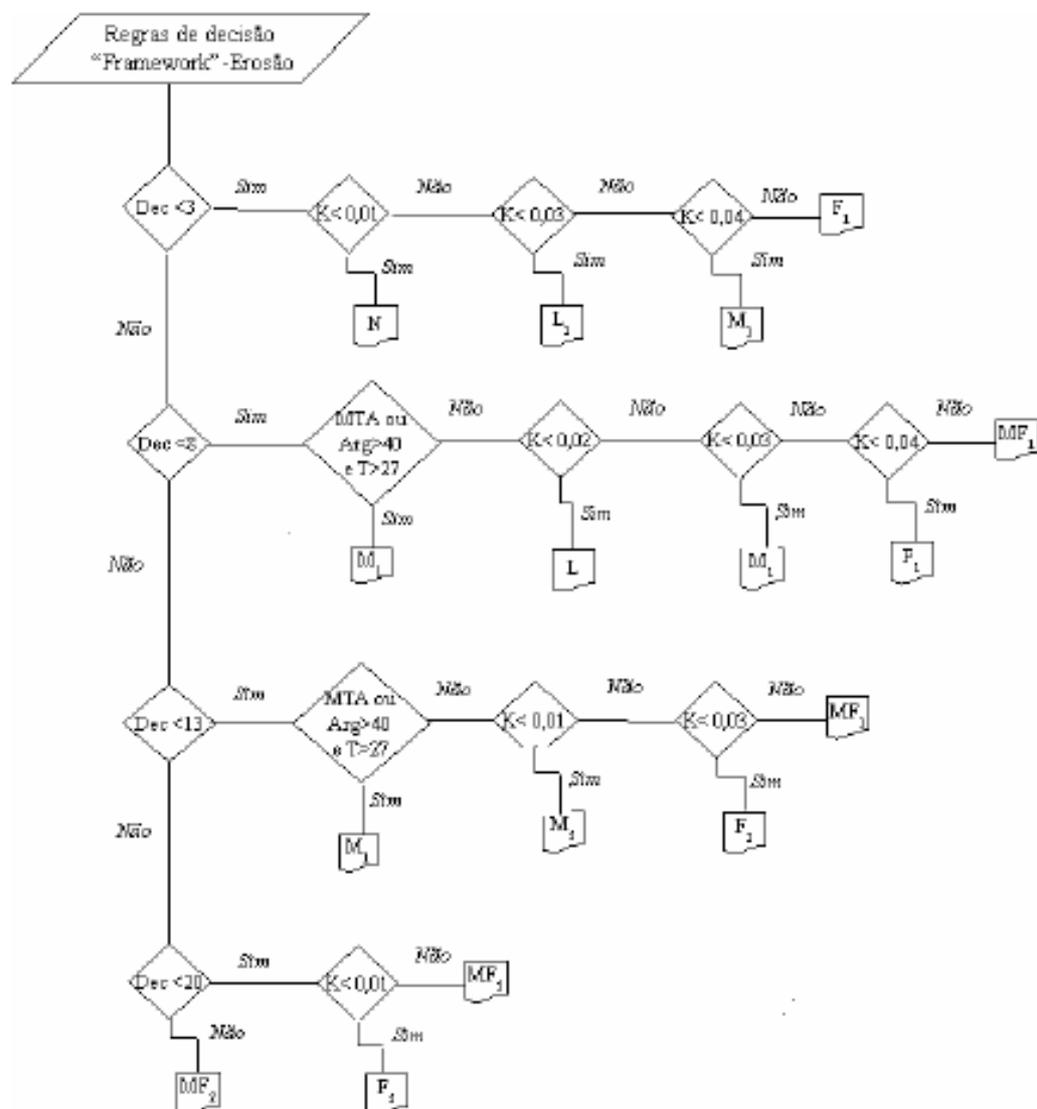


Figura 21: Regras de decisão para determinação do grau de limitação quanto à suscetibilidade à erosão (fonte: Nóbrega et al., 2008b).

Legenda - N=nulo, L= ligeiro, M= moderado, F= forte e MF= muito forte, em função das variáveis: declividade (Dec), erodibilidade (K), mudança textural abrupta (MTA), atividade da argila (T) e teor de argila (Arg).

Para a limitação por suscetibilidade à erosão o sistema SATRA-SAAAT apresentou graus de restrição variando de ligeiro a muito forte (Tabela 12), esse último na área do perfil P5-PV. Em geral, os graus de limitação foram menores para as áreas de Latossolos (L ou M).

Da mesma forma que para deficiência de água, para a suscetibilidade à erosão o sistema SATRA-SAAAT apresentou graus de restrição pouco mais intensos que seriam obtidos pelo sistema de Ramalho & Beek (1995). Principalmente na área de SAF, representada pelo P5-PV cujo grau atribuído foi Muito Forte e seria no máximo Forte, pois a declividade não é tão acentuada, cerca de 10% de declividade. Porém, comparativamente aos fatores limitantes anteriores, o algoritmo mostrou resultados menos destoantes e seriam necessários ajustes pequenos nas regras de decisão apresentadas na Figura 21.

4.7.5 Impedimentos ao cultivo (mecanização)

O algoritmo usado para a tomada de decisão (Figura 22) quanto ao impedimento ao cultivo do solo ou a mecanização utiliza os seguintes atributos: declividade do terreno, textura do solo (teor de argila e de areia), profundidade do solo, rochiosidade e pedregosidade (incluindo concreções endurecidas, como petroplintita) e drenagem do solo.

Os indicadores profundidade do solo, rochiosidade, pedregosidade e drenagem foram reunidos em um quadro guia (Tabela 17), classificando-os em notas de 0 a 4, segundo o aumento da restrição ao funcionamento normal das máquinas agrícolas.

Para a limitação por impedimento ao cultivo o sistema SATRA-SAAAT apresentou graus de restrição variando de nulo a forte (Tabela 12). Nas áreas de Latossolos, os graus de limitação foram nulos, o que está de acordo com os menores graus para a suscetibilidade à erosão. Nas demais classes, houve também coerência entre os graus obtidos para estes fatores, quando o principal atributo foi o declive do terreno; haja vista que o P5-PV classificado como de grau Forte de impedimento à mecanização apresentou grau Muito Forte de suscetibilidade à erosão, e o P9-CX foi classificado para ambos os fatores como de grau Forte. O perfil P13-PVA, com grau Nulo de impedimento ao cultivo e Moderado de suscetibilidade à erosão, foi incoerente. A área encontra-se em terreno ondulado, o solo tem gradiente textural e elevados valores de densidade do solo, conferindo a ele maior suscetibilidade à erosão do que foi indicada pelo sistema, já a mecanização poderia ser restritiva pelos mesmos motivos.

Para avaliação do grau de impedimento ao cultivo o algoritmo (Figura 22) utiliza como um dos critérios a restrição à drenagem, portanto, este fator tem os mesmos problemas já descritos no fator deficiência de oxigênio ou excesso de água. Além disso, a avaliação de caráter vértico (citado pelos autores, WADT et al., 2008b) é difícil quando se coleta amostras de solo com auxílio de trado. Por outro lado, solos de textura muito arenosa (definidos por teor de areia total $> 840 \text{ g kg}^{-1}$ TFSA) são considerados como de restrição apenas Ligeira por impedimento ao cultivo e somente nas áreas com declividade menor que 3%, ou seja, em relevo plano.

Da mesma forma que para deficiência de água e para suscetibilidade à erosão o sistema SATRA-SAAAT apresentou graus de restrição para impedimento ao cultivo pouco mais intensos que seriam obtidos pelo sistema de Ramalho & Beek (1995). Em especial para as áreas de SAFs representadas pelos perfis P2-CX e P11-PVA, aos quais foi atribuído o grau Forte e não seriam tão restritivos, em face da classe de relevo plano e ondulado, respectivamente, se adotado o sistema de aptidão de Ramalho & Beek (1995).

Tabela 17. Definição dos graus de limitação ao cultivo ou mecanização (G) utilizando as regras internas de tomadas de decisão.

Grau	Rochosidade (%)	Pedregosidade (%)	Drenagem (lençol freático/ cores acinzentadas ou mosqueadas)	Profundidade (cm)
0	Sem rochas	Sem pedregosidade	Ausência	>100 cm
1	<2	2 a 15	Presença abaixo de 80 cm	80 a 100 cm
2	2 a 15	15 a 50	Presença entre 60 e 80 cm	50 a 80 cm
3	15 a 50	50 a 75	Presença entre 30 e 60 cm ou caráter vértico	25 a 50 cm
4	>50	>75	Presença a menos de 30 cm	<25 cm

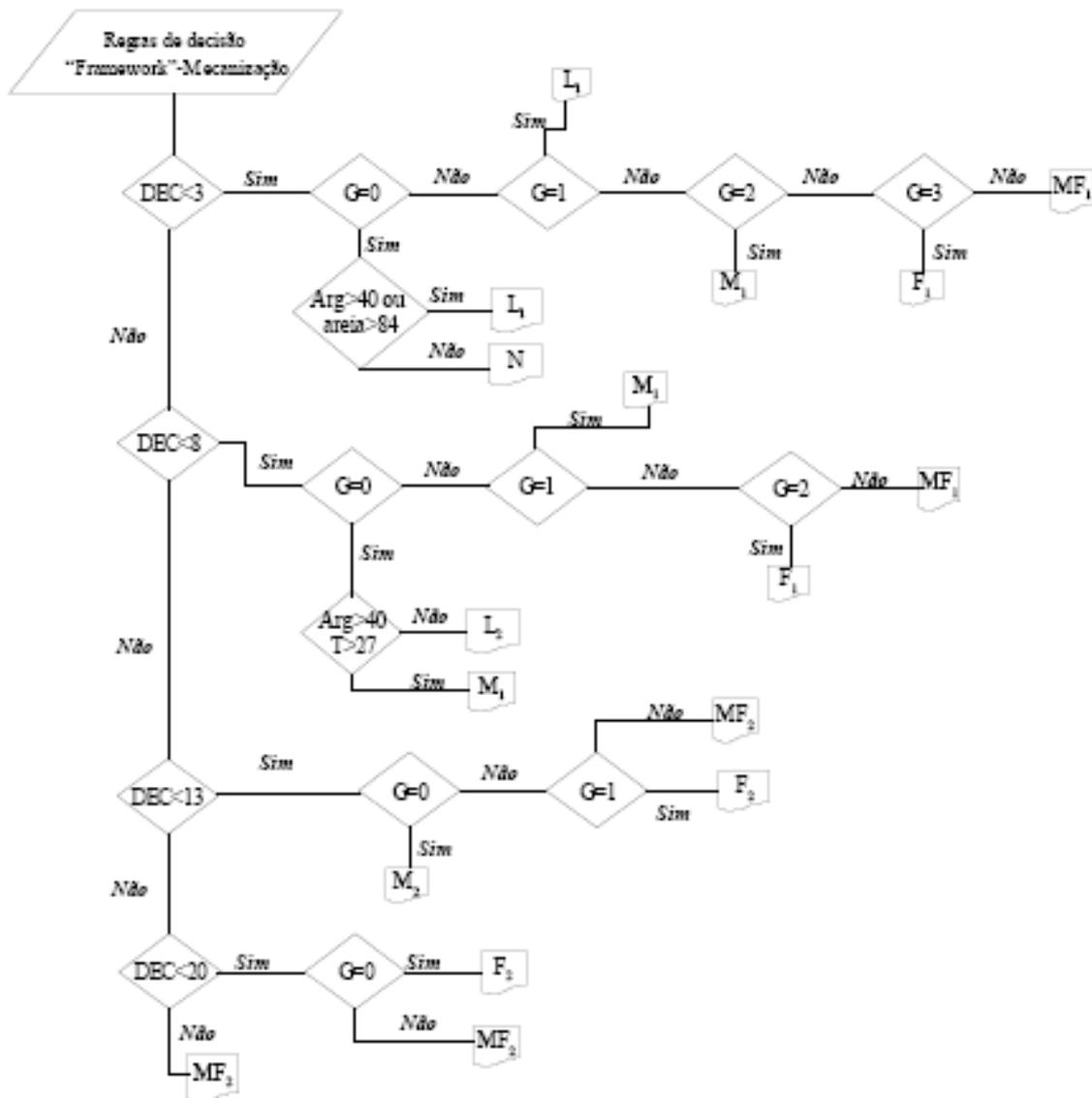


Figura 22: Regras de decisão para a determinação do grau de limitação quanto ao impedimento ao cultivo ou à mecanização. (fonte: Wadt et al., 2008b)

Legenda - N = nulo, L = ligeiro, M = moderado, F = forte e MF = muito forte, em função das variáveis: Declividade (Dec), Rochosidade, pedregosidade, drenagem e profundidade (G), atividade da argila (T) e teor de argila (Arg) ou areia (areia).

4.8 Usos Indicados pelo Sistema de Aptidão Agrícola

As indicações de uso pelo sistema SAAAT-SATRA para as áreas de SAF, tendo como referência a classe de uso classificada como boa, o que implica em potencial também para outros usos menos exigentes em características edafo-climáticas, e avaliação pelo método da Embrapa (Ramalho Filho e Beek, 1995) são apresentadas na (Tabela 18), sendo que para este segundo método em todas as observações o fator mais limitante foi a fertilidade.

Na primeira área de SAF, representada pelo P1-LA, o sistema SAAAT-SATRA superdimensionou a limitação relativa a fertilidade do solo e por isso a indicação de uso foi restritiva no nível tecnológico mais primitivo (NT-A). Já o método da Embrapa indicou a área como sendo restrita para lavoura. Para o nível tecnológico intermediário (NT-B) foi indicada a mesma classe de uso, porém por ser a limitação apenas de fertilidade, o NT-B poderia, com alguns tratos culturais e adição de insumos, ter uma indicação mais nobre do que a pastagem, como por exemplo, o grau restrito para lavoura. Para o nível tecnológico avançado (NT-C) a indicação foi coerente com as características da área de SAF, indicando uso mais intensivo, se assemelhando mais ao obtido pelo sistema de Ramalho Filho e Beek (1995).

Para as áreas de SAF representadas pelos perfis P2-CX e P3-CX o sistema subdimensionou a restrição para fertilidade e superdimensionou a deficiência de água e impedimentos à mecanização. Com relação às classes de usos, estas foram novamente para culturas e usos menos intensivos que a capacidade de suporte desta área. Poderia certamente ser indicada classe de uso mais intensiva, como lavouras perenes, no NT-A. Já o método de Ramalho Filho e Beek (1995) diferenciou as duas áreas no nível C, pelo atributo de declividade, o qual por sua vez poderia inviabilizar as práticas de correção da fertilidade para os produtores do nível C.

Para as áreas de SAF representadas pelos perfis P4-LV, P13-PVA e P14-CX o sistema superdimensionou o fator de limitação por fertilidade, com isso foram indicados usos menos intensivos que a área poderia suportar. Enquanto para a área de SAF do perfil P13-PVA a limitação por erosão foi maior que realmente o solo apresenta.

Para a área de SAF representada pelo perfil P5-PV o sistema subdimensionou as restrições para fertilidade e indicou ainda os graus moderado e forte para deficiência de água e excesso de água, respectivamente. Essas deficiências poderiam ser menos restritivas, com o grau ligeiro para ambas. Para erosão o SAAAT-SATRA indicou grau muito forte, sendo que a área possui cerca de 15% de declividade e práticas vegetativas e algumas mecânicas poderiam minimizar esse efeito, para os agricultores nos níveis intermediários e avançado. Com isso, no SAAAT-SATRA a área foi indicada para o uso menos intensivo (extrativismo), sendo essa área passível de usos mais intensos como a silvicultura e/ou mesmo os SAFs.

Para a área de SAF representada pelo perfil P6-CX o comportamento foi semelhante ao anterior diferindo apenas nas restrições de suscetibilidade a erosão e no grau menor de impedimento a mecanização, porém o sistema SAAAT-SATRA não teve sensibilidade para diferenciar as duas áreas, levando a mesma indicação para uso. Neste caso a indicação de uso poderia ser mais intensiva que na área anterior.

Para a área de SAF representada pelo perfil P7-PA, os graus de deficiência de fertilidade e de suscetibilidade a erosão foram superdimensionados, com isso a área teve uma indicação de uso menos intensiva em relação a sua real potencialidade.

A área de SAF representada pelo perfil P8-CX foi a única em que a limitação por fertilidade foi coerente, já que ela apresenta altos teores de Al associados a baixos teores de bases. A suscetibilidade a erosão foi identificada como de grau moderado, porém este fator poderia ser menos restritivo. Com relação ao uso indicado para esta área foi o mais coerente.

Tabela 18. Indicações de aptidão agrícola das terras segundo os sistemas SAAAT-SATRA e EMBRAPA (Ramalho Filho & Beek, 1995).

Área	SAAAT-SATRA			EMBRAPA		
	A	B	C	A	B	C
P1-LA	Bom para pastagens e silvopastoris	Bom para pastagens e silvopastoris	Bom para culturas anuais	Restrito para lavoura	Restrito para lavoura	Regular para lavoura
P2-CX	Bom para silvicultura	Bom para pastagens e silvopastoris	Bom para pastagens e silvopastoris	Regular para pastagem natural	Bom para pastagem plantada	Regular para lavoura
P3-CX	Bom para pastagens e silvopastoris	Bom para culturas perenes	Bom para pastagens e silvopastoris	Regular para pastagem natural	Bom para pastagem plantada	Inapto
P4-LV	Bom para extrativismo	Bom para pastagens e silvopastoris	Bom para culturas anuais	Regular para pastagem natural	Bom para pastagem plantada	Regular para lavoura
P5-PV	Bom para extrativismo	Bom para extrativismo	Bom para extrativismo	Regular para pastagem natural	Bom para pastagem plantada	Inapto
P6-CX	Bom para extrativismo	Bom para extrativismo	Bom para extrativismo	Regular para pastagem natural	Bom para pastagem plantada	Regular para lavoura
P7-PA	Bom para extrativismo	Bom para pastagens e silvopastoris	Bom para pastagens e silvopastoris	Regular para pastagem natural	Bom para pastagem plantada	Regular para lavoura
P8-CX	Bom para extrativismo	Bom para pastagens e silvopastoris	Bom para pastagens e silvopastoris	Regular para pastagem natural	Bom para pastagem plantada	Regular para lavoura
P9-CX	Bom para extrativismo	Bom para extrativismo	Regular para extrativismo	Regular para pastagem natural	Restrito para pastagem plantada	Inapto
P10-LA	Bom para extrativismo	Bom para pastagens e silvopastoris	Bom para pastagens e silvopastoris	Restrito para lavoura	Regular para lavoura	Bom para lavoura
P11-PVA	Bom para extrativismo	Bom para extrativismo	Bom para extrativismo	Regular para pastagem natural	Bom para pastagem plantada	Inapto
P12-LA	Bom para extrativismo	Bom para pastagens e silvopastoris	Bom para culturas anuais	Regular para lavoura	Bom para lavoura	Bom para lavoura
P13-PVA	Bom para extrativismo	Bom para pastagens e silvopastoris	Bom para pastagens e silvopastoris	Regular para pastagem natural	Bom para pastagem plantada	Inapto
P14-CX	Bom para extrativismo	Bom para pastagens e silvopastoris	Bom para pastagens e silvopastoris	Regular para pastagem natural	Bom para pastagem plantada	Inapto

A= Nível tecnológico primitivo; B= Nível tecnológico intermediário; C=Nível tecnológico avançado.

Na área de SAF representada pelo perfil P9-CX o fator fertilidade foi também superdimensionado e houve incoerência em indicar ao mesmo tempo falta e excesso de água na mesma área. Foi indicado no NT-B o uso com pastagem e silvopastoril; para pastagem seria boa indicação de uso agrícola, porém, quando se agrupa esse uso com silvopastoril está

implícito o uso de espécies arbóreas, que por sua vez não terão muito sucesso numa situação de lençol freático elevado associado ainda a solo relativamente raso. De maneira geral, a pastagem ou a destinação para preservação seriam usos mais indicados nessas circunstâncias.

Na área de SAF representada pelo perfil P10-LA as deficiências de fertilidade e de água e a suscetibilidade à erosão tiveram grande peso na avaliação. Entretanto, esta área tem problemas apenas no que se refere à fertilidade, nos demais fatores não há grandes restrições e poderiam ser indicados usos mais intensivos para os três níveis de manejo.

A área de SAF representada pelo perfil P11-PVA apresentou segundo o SAAAT-SATRA grande limitação quanto a deficiência de água, ao excesso de água, a suscetibilidade a erosão e impedimentos a mecanização. Sua indicação de uso foi a menos intensiva, porém, também poderia ser indicado uso mais intensivo desde que com lavouras perenes.

Na área de SAF representada pelo perfil P12-LA o maior peso no SAAAT-SATRA foi para os fatores fertilidade e deficiência de água, com indicação para extrativismo no NT-A, chegando a culturas anuais no NT-C. Para este último o resultado foi coerente, mas se a fertilidade foi a maior limitação, poderiam ser indicados pelo menos sistemas SAFs para a área, que contêm, em geral, plantas adaptadas a escassez de nutrientes ou mesmo toxidez por alguns elementos.

4.9 Índices Silviculturais e Vigor Vegetativo.

Os sistemas agroflorestais hoje representam alternativa viável para novos empreendimentos de pequenos produtores na Amazônia Legal. Para estes produtores, os SAFs permitem se adequar com maior facilidade às leis ambientais, que preconizam que 80% das terras da propriedade devem ser compostas pela reserva legal. Além disso, os produtos originados de SAFs, em especial os de frutos da Amazônia, são bastante valorizados, tanto no mercado nacional quanto internacional. Ainda nesse sentido, é crescente o mercado de créditos de carbono e as áreas de SAFs têm grande potencial para fazer parte desse nicho de mercado, mais ainda quando se comparam as áreas de conversão da floresta para pastagens degradadas e de baixíssima produtividade, em consequência do manejo extensivo, sem aporte de técnicas e insumos.

Porém, nos SAFs também existem problemas de ordem técnica, como a falta de estudos para o ambiente amazônico e de suporte técnico para os produtores. Araújo (1996) classificou essas iniciativas como incipientes até o momento, limitando-se a poucas ações do setor privado ou projetos experimentais ainda não conclusivos. O mesmo autor destacou o baixo nível tecnológico de outras atividades na região, principalmente do setor madeireiro, que acumula desperdícios e ameaça a sustentabilidade dos recursos naturais na Amazônia.

No levantamento silvicultural das áreas do RECA foram encontrados valores de densidade absoluta (DA) variando de 133 a 251 ind.ha⁻¹ (Figura 23 e Tabela 19). Estes resultados estão em níveis abaixo dos relatados por Araújo (1996), em região próxima, no Estado do Acre, que foi de 375 ind.ha⁻¹. O mesmo comportamento foi observado para o índice área basal (AB), que segundo Araújo (1996) foi de 73,03 m³.ha⁻¹, enquanto nesse estudo a área basal variou entre 3,59 e 12,78 m³.ha⁻¹.

Nas áreas de SAFs (Figura 23) os índices analisados foram homogêneos. Assim, esse parâmetro não foi adequado para diferenciá-las ou para estabelecer relações entre atributos dos solos e potencialidade. Embora nas entrevistas e questionários, tenham sido indicadas diferenças entre elas. Maiores estudos são, portanto necessários para obtenção de parâmetros ou indicadores adequados a condição de uso, ao modelo de agricultura e ao ambiente amazônico.

Tabela 19. Índices silviculturais medidos em SAFs do projeto RECA, Nova Califórnia-RO.

Área / Solo	DA	AB	Alt.	AC	Tam. Folha (Cupuaçu)
	ind.ha ⁻¹	m ² .ha ⁻¹	M	m ²	Cm
P1-LA	133,33	5,25	8,20	29,73	32,73
P4-LV	211,11	7,60	12,03	35,81	30,74
P10-LA	191,11	5,90	9,49	30,99	31,07
P12-LA	166,67	12,78	8,11	30,58	31,05
P14-LA	188,89	19,28	5,46	18,48	29,59
P2-CX	251,11	3,59	7,46	23,28	30,35
P3-CX	168,89	4,31	8,09	27,21	33,25
P6-CX	186,67	5,02	6,81	22,90	31,13
P8-CX	186,67	4,77	6,32	24,39	27,57
P9-CX	195,56	4,40	5,84	19,90	26,81
P5-PV	186,67	5,26	7,23	24,53	30,00
P7-PA	197,78	4,27	6,55	22,62	28,71
P11-PVA	180,00	4,95	7,90	51,95	29,70
P13-PVA	200,00	9,26	7,24	25,11	31,46
Total	2.644,44	96,63	106,74	387,46	424,15

Onde: DA = Densidade Absoluta; AB = Área Basal; Alt. = Altura; AC = Área de copa

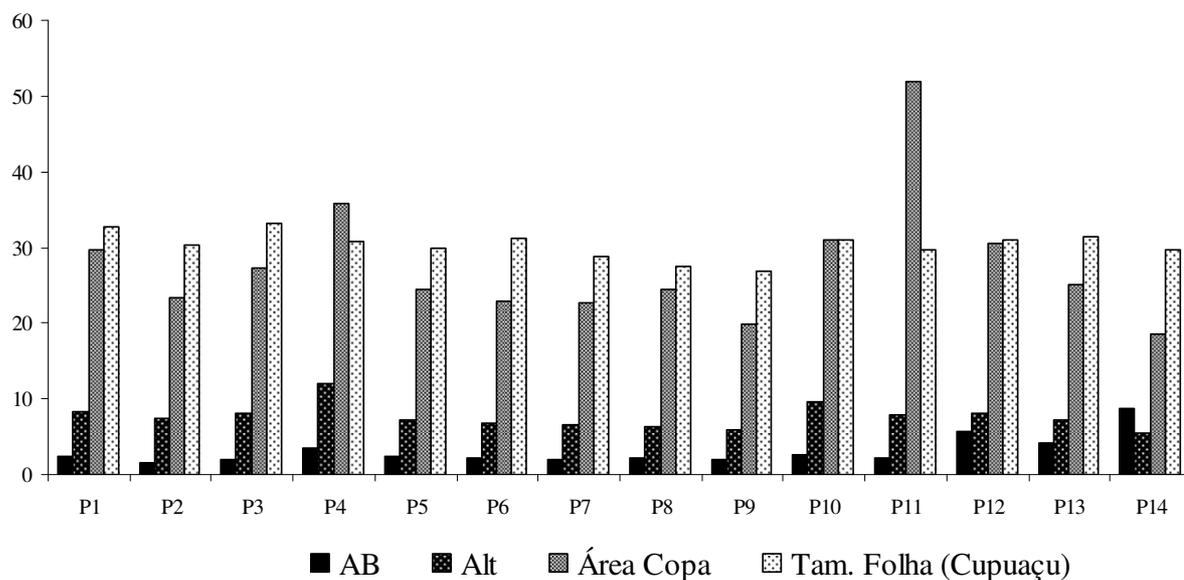


Figura 23: Índices silviculturais em SAFs do projeto RECA, Nova Califórnia –RO.

5. CONCLUSÕES

O sistema de cultivo dos agricultores do Projeto Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado (RECA) na região de Nova Califórnia, RO, tem como principal espécie o cupuaçu, com produtividade variável entre os agrossilvicultores. Outras espécies plantadas ou exploradas são: castanha do Brasil, pupunha, algumas espécies de valor madeireiro ou como fontes de óleos de essências florestais. O sistema de plantio original dos SAFs foi bastante alterado pelos agricultores do RECA em função de experiências pessoais. O manejo e a condução dos SAFs são muito variáveis e o uso de práticas agrícolas, como calagem e adubação não são muito difundidos.

Os solos nas áreas de SAFs foram distribuídos em três ordens, sendo classificados como Latossolo Amarelo Distrófico, Latossolo Vermelho Distrófico; Cambissolo Háptico Alumínico, Cambissolo Háptico Tb Distrófico; Argissolo Vermelho Distrófico, Argissolo Amarelo Distrófico, Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico e Argissolo Vermelho Amarelo Alítico.

Nas áreas de SAFs os valores de resistência mecânica do solo à penetração (RMSP) variaram de 0,96 a 4,59 MPa, sendo que na superfície os valores indicam que não há restrição pela RMSP e esta aumenta em subsuperfície. Em geral, os Latossolos mostraram menor resistência à penetração quando comparadas as áreas de Cambissolos e Argissolos. Algumas das áreas de Cambissolo e Argissolo apresentaram valores de RMSP que podem limitar o cultivo de plantas de porte arbóreo, restringindo o desenvolvimento do sistema radicular. Entre as áreas de referência com mata e com pastagem, os maiores valores de RMSP foram encontrados na pastagem, com RMSP na camada seguinte ao horizonte A (entre 15 e 30 cm) acima dos valores críticos e dos encontrados para todas as áreas de SAF.

Os atributos químicos não se mostraram bons indicadores para a seleção de áreas para a implantação de SAFs. Os valores de estoque de carbono do solo até a profundidade de um metro se mostraram aleatórios, embora, comparando solos e usos, os maiores valores foram encontrados, em geral, na área de referência com mata. Já os atributos físicos, como a granulometria, bem como atributos morfológicos relacionados a menor aeração do solo e a profundidade do solo, podem ser relevantes para identificar limitantes ao sucesso dos empreendimentos.

A comparação entre os sistemas de avaliação de aptidão SAAAT-SATRA e o SAAAT (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995), mostrou que o primeiro é relevante pela possibilidade de aplicação ao nível de propriedade rural e pelo menor grau de subjetividade, entretanto ainda são necessários ajustes nos parâmetros, nas regras de decisão e nas equações de pedotransferência utilizadas.

As áreas de SAFs foram homogêneas quanto aos índices silviculturais. Portanto, este parâmetro não foi adequado para diferenciá-las ou para estabelecer relações entre atributos dos solos e produtividade dos sistemas.

Entretanto, o sucesso de alguns agrossilvicultores é evidência empírica da potencialidade de uso das terras que compõem os SAFs do Projeto RECA. No entanto, são necessários mais estudos com acompanhamento dos índices de produção nas áreas cujos solos foram investigados, para definir melhor indicadores edáficos ou culturais da potencialidade agrícola das terras.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ACRE. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre. Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre Fase II: documento Síntese – Escala 1:250.000. Rio Branco: SEMA, 2006. 354p.
- ALBAGLI, S. Amazônia: fronteira geopolítica da biodiversidade. Parcerias estratégicas. Brasília-DF, número 12, p 5-19, set., 2001.
- ALMEIDA, M.V. C.; SOUZA, V.F.; COSTA, R. S. C.; VIEIRA, A.H.; RODRIGUES, A.N.A.; COSTA, J.N.M.; RAM, A.; SÁ, C. P.; VENEZIANO, W.; MELO JUNIOR, R.S. Sistemas agroflorestais como alternativa auto-sustentável para o Estado de Rondônia. Porto Velho. PLANAFLORO; PNUD, 1995. 59p.
- ALVAREZ, V.H.; NOVAIS, R.F.; DIAS, L.E. & OLIVEIRA, J.A. Determinação e uso do fósforo remanescente. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v.25, p.27-33, 2000. (Boletim Informativo)
- AMARAL, E. F. DO; OLIVEIRA FILHO, L.M. DE; ARAÚJO, E.A. DE; MELO, A. W.F DE; ARAÚJO, E. A. de; LANI, J. L.; AMARAL, E. F. & GUERRA, A. uso da terra e propriedades físicas e químicas de Argissolo Amarelo distrófico na Amazônia Ocidental. R. Bras. Ci. Solo, 28:307-315, 2004.
- AMARAL, E. F. DO; OLIVEIRA FILHO, L.M.; ARAÚJO NETO, S. E. DE; MELLO, A.W.F.; ARAÚJO NETO, S.E; AMARAL, E. F. Levantamento de solos no sistema de capacidade de uso a nível de pequena propriedade rural: o caso do PED, município de Senador Guiomar, Acre. Rio Branco: Embrapa CPAFAC, 1998. 46p. (Embrapa CPAFAC. Documento, 31).
- ANDERSON, S.; BIDWELL, T. O.; ROMANN, L. Introduction to agroforestry alternatives. Stillwater: Oklahoma State University, Extension Service, 1991. 12p.
- ARAÚJO, H. J. B.; OLIVEIRA, L. C. Manejo florestal sustentado em áreas de reserva legal de pequenas propriedades rurais do PC. Pedro Peixoto - Acre. Rio Branco, AC: Embrapa Acre. 1996. 7 p. (Embrapa Acre. Pesquisa em Andamento, 89).
- ARRUDA, F.B.; ZULLO Jr, J.; OLIVEIRA, J.B. de Parâmetros de solo para o cálculo da água disponível com base na textura do solo. R. Bras. Ci. Solo, 13:11-15, 1987.
- AYRES, M. I. C.; ALFAIA, S. S. Calagem e adubação potássica na produção do cupuaçuzeiro em sistemas agroflorestais da Amazônia Ocidental. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.42, n.7, p.957-963, jul. 2007.
- AZEVEDO A.C.R.; BESSA-LUZ S.; VILELA M.L.; RANGEL E.F.. Studies on the sandfly fauna of Samuel Ecological Station, Porto Velho municipality, Rondônia State, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz, 88: 509-512. 1993.
- BARBOSA, R.I. Ocupação humana em Roraima II. Uma revisão do equívoco da recente política de desenvolvimento e o crescimento desordenado. Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi, 9(2) 1993. p.177-197.
- BECKER, B. K. Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários? Parcerias Estratégicas. Brasília-DF, n 12, p. 135-159, set 2001.

- BENITES, V.M.; MACHADO, P.L. de O.A.; FIDALGO, E.C.; COELHO, M.R.; MADARI, B.E. Pedotransfer function for estimating soil bulk density from existing soil survey reports in Brazil. *Geoderma* (Amsterdam), 139:90-97, 2007.
- BENSUSAN, N.; ARMSTRONG, G. O manejo da paisagem e a paisagem do manejo. Instituto Internacional de Educação do Brasil, Brasília. 2008, 300p.
- BEUTLER, A.N.; CENTURION, J.F. Compactação do solo no desenvolvimento radicular e na produtividade de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.39, n.6, p.581-8, 2004.
- BIBBY, J.; MACKNEY, D. Land use capability classification. *Soil Survey Technical Monograph No. 17*. 1969. 228 p.
- BISPO, C. J. C. Balanço de água em área de cultivo de soja no leste da Amazônia. Belém-PA, Universidade Federal do Pará, 147 p. 2007 (Dissertação de Mestrado).
- BORGES, A.L. KIEHL, J.C.; SOUZA, L.S. Alteração de propriedades físicas e atividade microbiana de um Latossolo Amarelo álico após cultivo com fruteiras perenes e mandioca. *Rev. Bras. Ci. Solo*, Viçosa, v.23, p.1019-25, 1999.
- BRASIL, Estatuto da Terra LEI Nº 4.504, DE 30 DE NOVEMBRO DE 1964. disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4504.htm. Acessado em: 01 set 2008.
- BRASIL, MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.166-67, DE 24 DE AGOSTO DE 2001. disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2166-67.htm. acesso em: 1 set 2008
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SC. 19 Rio Branco. 1976. *Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra*. Rio de Janeiro: 464 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 12).
- BUDOWSKI, G. Aplicabilidade de los sistemas agroforestais In: Seminário sobre planejamento de projetos auto-sustentáveis de lenha para América Latina e Caribe, 1991, Turrialba. Anais ... Turrialba: FAO, v.1 p. 161-7. 1991.
- BUSSCHER, W. J. & SOJKA, R.E. Enhancement of subsoiling effect on soil strength by conservation tillage. *Transactions of the ASAE*, 30(4):888-892. 1987.
- BUSSCHER, W.J. Adjustment of flat-tipped penetrometer resistance data to a common water content. *Transactions of the ASAE*, Saint Joseph, v.3, n.2, p.519-524, 1990.
- CAMPOS, J. C. V. & DREWS M. G. P. Avaliação do potencial hidrogeológico da área urbana do distrito de Nova Califórnia município de Porto Velho RO. Brasília-DF Convênio CPRM/FNS, 26p. 1999.
- CAMPOS, S.; SANTOS, T. G.; SILVA, C. L.; BARROS, Z. X.; CARDOSO, L. G. Capacidade de uso das terras da microbacia do Ribeirão Água Fria - Bofete. *Irriga*, Botucatu, v. 7, n. 2, 2002;
- CARDOSO, J. H. Ensaio de sistema agroflorestal com espécies nativas para a restauração de áreas de reserva legal. *Rev. Bras. de Agroecologia*, nov. vol. 4 No. 2. p. 2616-2619. 2009.
- CASTRO, A. P.; FRAXE T. J. P.; SANTIAGO, J. L.; MATOS, R. B.; PINTO, I. C. Os sistemas agroflorestais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. *Acta Amazônica*, vol. 39(2) 2009: 279 – 288.
- CASSIA, M.T.; FRAGA JÚNIOR, E.F.; BONTEMPO, A.R. FERREIRA, R.C.; FERREIRA JÚNIOR, J.A.; CARVALHO FILHO, A. Determinação da resistência do solo à penetração em função do manejo das pastagens. Disponível em: http://www.iftriangulo.edu.br/proreitorias/pesquisa/revista/pdf/Resumo_09.pdf. acesso em: 20 nov 2008.

- CAVALCANTE, L. M. Aspectos geológicos do estado do Acre e implicações na evolução da paisagem. Rio Branco, AC: Embrapa, Acre, 25p. 2006.
- CHAGAS, C. S.; CARVALHO JUNIOR, W.; PEREIRA, N. R. & FERNANDES FILHO E. I. Aplicação de um sistema automatizado (ALES - Automated Land Evaluation System) na avaliação das terras das microrregiões de Chapecó e Xanxerê, Oeste Catarinense, para o cultivo de grãos. R. Bras. Ci. Solo, 30:509-522, 2006
- COLLARES, G. L.; REINERT D. J.; REICHERT, J. M.; KAISER, D. R. Compactação de um Latossolo induzida pelo tráfego de máquinas e sua relação com o crescimento e produtividade de feijão e trigo. R. Bras. Ci. Solo, Viçosa, 32:933-942, 2008
- COY, M. Desenvolvimento regional na periferia amazônica, organização de interesses e programas de planejamento dentro de uma região de “fronteira”. O caso de Rondônia. In: AUBERTIN, C. Fronteira, Brasília, Ed. Universidade de Brasília, 1988, p 167-194.
- DORAN, J. W. Soil health and global sustainability: translating science into practice. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 88 p. 119–127, 2002.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2a. Edição. Brasília: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006 306p
- EMBRAPA/CNPS. Manual de métodos de análise de solos, Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- FORSBERG, M. C. S.; FEARNSIDE, P. M. Manejo agrícola dos Cablocos do Xingu: Um ponto de partida para a sustentação de populações em áreas degradadas na Amazônia brasileira. Anais do simpósio/workshop Internacional Santarém PA. 1993. p 93-97.
- FRANKE, I. L.; LUNZ, A. M. P., AMARAL, E. F. Metodologia para planejamento, implantação e monitoramento de sistemas agroflorestais: um processo participativo. PA/132, CPAF-Acre, 1998. 3p.
- GAMA, J. R. N. F. Caracterização e formação de solos com argila de atividade alta do Estado do Acre. 1986. 150 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí.
- GARCIA, G. J.; ESPINDOLA, C. R. SIAT - Sistema de Avaliação de Terras. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.5, n.2, Campina Grande, PB, p. 223-228. 2001. Disponível em: <http://www.agriambi.com.br>. Acesso em 08 mar 2009.
- GIBOSHI, M. L. Desenvolvimento de um sistema especialista para determinar a capacidade de uso da terra. 1999. 77 p. Universidade Estadual de Campinas, Campinas Dissertação (Mestrado em Planejamento e Produção Agropecuária) 1999.
- GIBOSHI, M.; RODRIGUES, L. H. A.; LOMBARDI NETO, A. Sistema de suporte a decisão para recomendação de uso e manejo da terra. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 10, n. 4, p. 861-866, 2006.
- HOMMA A. K. O. Amazônia: como aproveitar os benefícios da destruição? ESTUDOS AVANÇADOS. Brasília-DF. 19 (54), p. 115-135, 2005
- INMET – Instituto Nacional de meteorologia disponível em <http://reia.inmet.gov.br/html/clima.php> Acessado em 4/02/2009.
- INPA - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA. Amazônia. 2009 Disponível em <http://www.inpa.gov.br/amazonia.html> acesso em 05/01/2010

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite - Projeto PRODES. Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php> acesso em 30/11/2010.

LEMOS, C. O.; WADT, P. G. S. ; NÓBREGA, M. de S. . Software do Sistema de Aptidão Agrícola das Terras em Nível de Propriedade Rural. In: Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2008, Rio de Janeiro. XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água. Viçosa : Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2008. v. Unico.

LESPCH, I. F.. BELLINAZI Jr., R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C.R. Manual para o levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983. 175p.

LEX ANGEL, V. Sistemas Agroflorestais: Conceitos e Aplicações. disponível em: <http://saf.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/01.pdf> . acesso em: 26 nov. 2009

LIMA D. & POZZOBON J. Sustentabilidade ecológica e diversidade social. Estudos Avançados, Brasília-DF, 19(54:45-76. 2005.

LONGO R.M. & SPÍNDOLA, C.R. C-orgânico, N-total e substâncias húmicas sob influência da introdução de pastagens (*Brachiaria* sp.) em áreas de cerrado e floresta amazônica. R. Bras. Ci. Solo, 24:723-729, 2000.

LUNDGREN, B.O.; RAIN TREE, J. B. Sustained agroforestry. In: NESTEL, B. (ed). Agricultural research for development: potentials and challenges in Asia. The Hague, The Netherlands. p. 37-49. 1982.

MARTINS, S. O. Reflorestamento Econômico Consorciado Adensado RECA: Um Estudo sobre Desenvolvimento Integrado na Amazônia. Anais II. Conferência Científica Internacional do Experimento do LBA (Large Scale Biosphere Atmosphere Experiment in Amazonia) – Manaus. 2002. 27p.

MENEZES, R. S. DE; SANTOS, A. J. DOS; BERGER, R. A importância da reserva legal na geração de renda dos pequenos produtores rurais: estudo de caso no estado do acre, Amazônia floresta, Curitiba, PR, v.35, n. 1, jan./abr. 11p. 2005.

MEROTTO, A.; MUNDSTOCK, C.M. Wheat root growth as affected by soil strength. R. Bras. Ci. Solo, Viçosa, v.23, p.197-202, 1999.

MIRREH, H.F. & KETCHESON, J.W. Inteference of soil bulk density and matric pressure on soil resistance penetration. Can. J. Soil Sci. 52:477-483. 1972.

NASCIMENTO, J. B.; CARVALHO, G. D.; MENDONÇA, L.; MOREIRA, C. A.; LEANDRO, W. M. Análise da compactação do solo, em áreas sob manejo sustentável no entorno de Goiânia, GO. Rev. Bras. de Agroecologia, v. 2(2):376-379. 2007.

NÓBREGA, M. S. Grau de limitação em sistemas utilitários para a avaliação da qualidade das terras. 2009. 85p. Dissertação (Mestrado em Agronomia- Produção Vegetal) Universidade do Acre, Rio Branco, 2009.

NÓBREGA, M. de S.; WADT, P. G. S.; ANJOS, L. H. C. Grau de Limitação quanto a Susceptibilidade a Erosão no Sistema de Aptidão Agrícola das Terras ao Nível de Propriedade Rural. In: Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2008, Rio de Janeiro. XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água. Viçosa : Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2008b. CD-ROM.

NÓBREGA, M. S.; WADT, P. G. S. & ANJOS, L. H. C. Grau de Limitação da Fertilidade do Solo no Sistema de Aptidão Agrícola das Terras em Nível de Propriedade Rural. In: Reunião

Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2008, Rio de Janeiro. XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2008a. CD-ROM.

OLIVEIRA, G. C.; SEVERIANO, E. C.; MELLO, CARLOS R. Dinâmica da resistência à penetração de um latossolo vermelho da microrregião de Goiânia, GO. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* v.11, n.3, p.265–270, 2007.

OLIVEIRA, R. A. P. Adequação da dinâmica do uso agrícola e avaliação sócio-econômica das terras do município de Aguaí/SP. 2001. 109 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável) - FEAGRI, UNICAMP, Campinas, 2001.

OTS/CATIE. Sistemas Agroforestales: principios y aplicaciones en los tropicos. San Jose: Organización para Estudios Tropicales/CATIE, 1986. 818p.

PATERNIANI E. Agricultura sustentável nos trópicos *Estudos Avançados*. Brasília – DF, 15 (43):303-326. 2001.

PAULA, E. A.; SILVA, M. C. R. Remando contra a corrente: Projeto RECA e a busca da sustentabilidade na Amazônia. *Revista de Agroecologia da AS-PTA*, v.1(1):12-14. 2004.

PEREIRA, L.C.; LOMBARDI NETO, F. Avaliação da aptidão agrícola das terras: proposta metodológica Jaguariúna:Embrapa Meio Ambiente, 2004. 36 p. (Documentos, 43)

RAMALHO FILHO, A. & BEEK, K.J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3ª ed. rev. Rio de Janeiro, MAARA/EMBRAPA-CNPS, 1995. 65 p.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, L. C. Aptidão agrícola das terras do Brasil: potencial de terras e análise dos principais métodos de avaliação– Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 36p. – (Embrapa Solos. Documentos; 1).

RECA, Autoria coletiva. Nosso jeito de caminhar: A história do Projeto RECA contada por seus associados, parceiros e amigos. Porto Velho-RO. Produção independente, 2003, n.p.

REZENDE, M.; LANI, J.L.; CORRÊA, G.F. Caracterização dos solos tropicais brasileiros. Brasília: ABEAS, 1996. 254p.

RIBON, A. A.; CENTURION J. F.; CENTURION, M. A. P. C.; PEREIRA, G. T. *Densidade e resistência à penetração de solos cultivados com seringueira sob diferentes manejos*. *Acta Scientiarum: Agronomy*. Maringá, v. 25, n. 1, p. 13-17. 2003.

RODRIGUES, E R; Cullen Jr., L; Beltrame, T P; Moscolgiato, A V; Silva, I C. Avaliação econômica de sistemas agroflorestais implantados para recuperação de reserva legal no pontal do paranapanema, São Paulo. R. *Árvore*, Viçosa-MG, v.31, n.5, p.941-948, 2007.

RONDÔNIA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM). Boletim Climatológico de Rondônia, ano 2007 / SEDAM, Porto Velho, 2009. 36 p.

Sá, C. P.; LUNZ, A. M. P.; FRANKE, I.L.; BEZERRA, A. L. Diagnóstico socioeconômico do projeto de Reflorestamento Econômico Consorciado Adensado- RECA. Rio Branco, AC: Embrapa CPAF-AC, 1998. 12p. (Embrapa CPAF-AC Circular Técnica, 20).

SAMBUICHI, R. H. R. Fitossociologia e diversidade de espécies arbóreas em cabruca (Mata Atlântica raleada sobre plantação de cacau) na região sul da Bahia, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 16(1): 89-101, 2002.

SANTOS, M. J. C. Avaliação econômica de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia Ocidental. 2000. 75p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

- SANTOS, M. J. C.; RODRIGUEZ, L. C. E.; WANDELLI, E. V. Avaliação de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia Ocidental. Piracicaba SP, Scientia Forestalis, n. 62, p 48-61, dez, 2002.
- SANTOS, R.D. dos; LEMOS, R.C. de; SANTOS, H.G. dos; KER, J.C. & ANJOS, L.H.C. dos. Manual de descrição e coleta de solo no campo. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência de Solo, 2005. 100p.
- SERRÃO, E. A.; TOLEDO, J. M. The search for sustainability in amazonian pastures. In: ANDERSON, A. B. (Ed.) Alternatives to deforestation: steps toward sustainable use of the Amazon forest. New York: Columbia University Press, 1990. p. 195-214.
- SILVA, A. P. DA; TORMENA, C. A.; FIDALSKI, J.; IMHOFF, S. Funções de pedotransferência para as curvas de retenção de água e de resistência do solo à penetração. R. Bras. Ci. Solo, Viçosa, 32:1-10, 2008
- SMITH, N. J. H.; FALESI, I. C.; ALVIN, P. T. Agroforestry trajectories among smallholders in the Brazilian Amazon: innovation and resiliency in pioneer and older settled areas. Ecological Economics, v. 18, n. 1, p. 15-27, 1996,
- SOIL SURVEY STAFF, Soil Survey Manual, Washington, USDASCS. US. GOV. Print. Office, 1993, 473 p., (Handbook-18).
- SOUZA, C. B. C.; NÓBREGA, M. S; WADT, P. G. S. & ANJOS, L. H. C. Grau de Limitação para Deficiência de Oxigênio no Sistema de Aptidão Agrícola das Terras em Nível de Propriedade Rural. In: Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2008, Rio de Janeiro. XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água. Viçosa : Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2008. CD-ROM
- SOUZA, Z. M.; CAMPOS, M. C. C.; CAVALCANTE, Í. H. L. JÚNIOR, CESARIN. J. M.; L. G.; SOUZA, S. R. Dependência espacial da resistência do solo à penetração e do teor de água do solo sob cultivo contínuo de cana-de-açúcar. 128 Ciência Rural, Santa Maria, v.36, n.1, p.128-134, jan-fev, 2006
- STOLF, R. Teoria e teste experimental de formulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência do solo. R. Bras. Ci Solo, , 15:229-235, 1991.
- SWINKELS, R. A.; SCHERR, S. J. Economic analysis of agroforestry technologies: an annotated bibliography. Nairobi: ICRAF, 1991. 215 p.
- TAYLOR, H.M.; ROBERSON, G.M.; PARKER Jr., J.J. Soil strength-root penetration relations to medium to coarse-textured soil materials. Soil Science, Baltimore, v.102, n.1, p.18-22, 1966.
- TORMENA, C.A.; ROLOFF, G. Dinâmica da resistência à penetração de um solo sob plantio direto. R. Bras. de Ci. do Solo, Viçosa, v.20, p.333-339, 1996.
- VIDA, J.B.; ZAMBOLIM, L.; TESSMANN, D.J.; BRANDÃO FILHO, J.U.T.; VERZIGNASSI, J.R.; CAIXETA, M.P. Manejo de doenças de plantas em cultivo protegido. Fitopatologia Brasileira, Brasília, n.29, p.355-372. 2004.
- VUONO, Y. S. Inventário fitossociológico. In: SILVESTRE, L. S.; ROSA, M. M. T. Manual metodológico para estudos botânicos na mata atlântica. Seropédica, EDUR-UFRRJ, 2002. p.51-65.
- WADT, P. G. S., OLIVEIRA, L. C.; OLIVEIRA, T. K., CAVALCANTE, L. M. Sistema de aptidão das terras para recuperação ambiental: uma metodologia de planejamento ambiental. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2004. 38p.

WADT, P. G. S.; NÓBREGA, M. S. & ANJOS, L. H. C. Grau de limitação para deficiência de água no sistema de aptidão agrícola das terras em nível de propriedade rural. In: Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2008, Rio de Janeiro. XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2008a. CD-ROM.

WADT, P. G. S.; NÓBREGA, M. S. & ANJOS, L. H. C. Grau de limitação quanto aos impedimentos à mecanização no sistema de aptidão agrícola das terras em nível de propriedade rural. In: Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2008, Rio de Janeiro. XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2008b. CD-ROM.

WOLSTEIN, A.R.P., LIMA, E. M., AMARAL, E. F., BRAZ, E. M., PINHEIRO, F. L. N., FRANKE, I. L., SANTOS, M. H., SILVA, F. S., Metodologia para o planejamento, implantação e monitoramento de projetos de assentamentos sustentáveis na Amazônia. Rio Branco: EMBRAPA-CPAF/AC/Incra/Funtac, 1998. 29p.

YEOMANS, J.C., BREMNER, J. M. 1988. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. Commun. in Soil Sci. Plant Anais, 19:1467-1476.

YOUNG, A. Agroforestry for soil conservation. Wallingford: CAB International, 1991, 275p. (ICRAF Science and Practice of Agroforestry, n.4).

ZHANG, K.L.; SHU, A.P.; XU, X.L.; YANG, Q.K.; YU, B. Soil erodibility and its estimation for agricultural soils in China. Journal of Arid Environments, v.72:1002-1011. 2008

7. ANEXOS

7.1- Questionário para Informações sobre os SAFs.

Ficha de campo RECA 2009

Nome do produtor:

Idade:

Cidade de origem:

Data da coleta: / /

Composição do Saf:

Idade:

Estrutura do Saf *:

Tamanho da área plantada:

Produção: Boa () Ruim () Produção (em kg):

Qual foi a melhor produção da área (em kg)?

Tem muito ataque de pragas e/ou doenças? Quais? Qual o % de ataque (estimativa)?

Que tipo de terra esta o cultivo (obter o máximo de detalhes)?

Posição na paisagem (se é alto, baixo, inclinado, perto de rio, igapó, igarapé etc.).

Tem algum tipo de alagamento ou fica muito úmido? Quanto tempo no ano?

Possui manejo diferenciado? Adubação verde (Puerária, feijão de porco, Mucuna, Arachis)?

Já foi aplicado algum insumo externo? (Calcário, adubo mineral ou orgânico, cinzas) Quais? Quanto tempo foi aplicado?

Descrever o manejo dado a área desde que foi implantada

7.2- Áreas de Estudo e os Respective Proprietários

Áreas de estudo	Proprietário	Ramal/ Grupo
P01-LA	Sr Sergio Lopes	Pioneiros I
P02-CX	Sr Wilson Talini	Cascalho
P03-CX	Sr RaimundoRodrigues	Cascalho
P04-LV	Sr. Camilo de Freitas	BR
P05-PV	Sr. Francisco Berkembrok	Baixa Verde
P06-CX	Sr. Daniel Berkembrok	Baixa Verde
P07-PA	Sr. Manoel Pereira	Zé Pequeno
P08-CX	Sr. Josimar Rodrigues	Zé Pequeno
P09-CX	Sr. Nonias de Freitas	Linha 05
P10-LA	Sr. João martins	Eletrônica
P11-PVA	Sr. Alberto Schroeder	Linha 12
P12-LA	Sr. Sergio Lopes	Pioneiros I
P13-PVA	Sr. José Alzenir da Silva	Zé Pequeno
P14-CX	Sr. Wilmar Biavat	Linha 05

7.3- Descrição Morfológica dos Solos do RECA

PERFIL: P01

DATA: 28/04/2009

CLASSIFICAÇÃO: LATOSSOLO AMARELO Distrófico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Propriedade Sr. Sergio Lopes, Ramal Pioneiros I, do lado esquerdo do galpão coordenadas 9° 47' 15,5''S 66° 37' 50,6''W (WGS '84)

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL: Trincheira aberta sob sistema agroflorestal no topo de elevação com cerca de 3 % de declividade. **ALTITUDE:** 192 m

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Argilitos e siltitos da formação Solimões.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Transformação do material supracitado.

PEDREGOSIDADE: Ausente. **ROCHOSIDADE:** Não rochoso.

RELEVO LOCAL: Plano. **REGIONAL:** Plano/suave ondulado.

EROSÃO: não aparente. **DRENAGEM:** bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical subperenifolia.

USO ATUAL: Sistemas Agroflorestais com produção de cupuaçu, pupunha e castanha do Brasil

DESCRITO E COLETADO POR: Wanderson H. do Couto, Pedro Raimundo do Nascimento e Diona Alvez

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A 0 - 8cm, cor (7,5 YR 3/4 úmida) argila, moderada pequena granular, macia, muito friável, pouco plástico e pegajoso, transição plana e clara.

Bw1 8 – 35cm cor 7,5 YR 5/4 úmida) muito argilosa, fraca pequena blocos subangulares, ligeiramente dura, fraível, plástico e pegajoso, transição plana e difusa.

Bw2 35 – 77cm cor (7,5 YR 5/6 úmida) muito argilosa, fraca pequena granular, ligeiramente dura, muito friável, plástico e pegajoso, transição plana e difusa.

Bw3 77 – 130+cm cor (7,5 YR 5/6 úmida) muito argilosa, fraca pequena granular, ligeiramente dura, muito friável, plástico e pegajoso

OBSERVAÇÕES: Raízes encontradas até 1,20 metros de profundidade

RESULTADOS ANALÍTICOS

PERFIL Nº: P01

Profundidade		Frações da amostra total – g.kg ⁻¹			Granulometria da TFSA - g.kg ⁻¹				Argila Dispersa em água g.kg ⁻¹	Grau de floculação (%)	Relação Silte / Argila
(cm)	Calhaus >20 mm	Casca-lho 20-2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				
0-10	0	0	100	30	180	250	540	380	30	0,46	
.10-20	0	0	100	90	160	138	672	352	48	0,21	
20-30	0	0	100	30	120	191	659	352	47	0,29	
30-40	0	0	100	20	120	181	679	480	29	0,27	
40-50	0	0	100	40	110	169	681	440	35	0,25	
50-60	0	0	100	10	120	167	703	419	40	0,24	
60-80	0	0	100	30	100	143	727	448	38	0,20	
80-100	0	0	100	30	100	201	669	468	30	0,30	
pH (1:2,5)		Complexo sortivo - cmol _c .dm ⁻³				Acidez extraível cmol _c .dm ⁻³			VALOR T	V	m
Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	cmol _c .dm ⁻³	(%)	(%)
5,08	4,49	4,20	2,30	0,16	0,00	6,66	1,40	3,25	11	59	17
4,81	4,12	0,90	0,77	0,11	0,00	1,78	2,65	1,15	6	32	60
4,60	4,07	1,00	0,11	0,09	0,00	1,20	2,55	1,25	5	24	68
4,79	4,07	0,80	0,72	0,09	0,00	1,61	2,70	3,15	7	21	63
4,59	4,00	0,00	1,01	0,09	0,00	1,10	2,60	1,43	5	21	70
4,70	4,10	0,20	0,89	0,09	0,00	1,18	2,58	1,30	5	23	69
4,66	4,04	0,00	1,19	0,09	0,00	1,28	2,44	1,73	5	23	66
4,55	4,03	0,40	1,18	0,09	0,00	1,67	2,30	1,83	6	29	58
P	Prem	C. Org.		Densidade Mg.m ⁻³							
mg.kg ⁻¹	mg.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹		Solo				Partículas			
<1	60	21,82		1,24				2,25			
<1	29	8,20		1,13				2,18			
<1	23	7,90		1,22				2,26			
<1	23	7,53		1,16				2,43			
<1	29	7,70		1,17				2,36			
<1	20	10,47		1,27				2,44			
<1	12	7,43		1,20				2,29			
<1	27	9,62		1,18				2,10			

PERFIL: P02**DATA: 30/04/2009****CLASSIFICAÇÃO: CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico**

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Propriedade do Sr. Wilson, Ramal Cascalho, cerca de 300 m ao lado da casa coordenadas 9° 47' 30,2'' S 66° 41' 36,1'' W (WGS '84)

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL: Trincheira em topo de elevação com relevo plano

ALTITUDE: 160 m

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Argilitos e siltitos da formação Solimões.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Transformação do material supracitado.

PEDREGOSIDADE: Ausente.

ROCHOSIDADE: Não rochoso.

RELEVO LOCAL: Plano.

REGIONAL: Plano/suave ondulado.

EROSÃO: não aparente.

DRENAGEM: moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical subperenifolia.

USO ATUAL: Sistemas Agroflorestais com produção de cupuaçu, pupunha e castanha do Brasil

DESCRITO E COLETADO POR: Wanderson H. Couto, Pedro Raimundo do Nascimento e Nemésio S. Ferreira

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A 0 – 6 cm cor (7,5 YR 4/4 úmida) franco argilosa, moderada pequena granular, ligeiramente dura, friável, plástico e pegajoso, transição plana e gradual.

BA 6 – 25 cm cor (5 YR 4/6 úmida) mosqueado pouco pequeno e difuso (10YR 7/3) franco argilosa, moderada pequena subangular, ligeiramente dura, friável, plástico e pegajoso, transição plana e gradual.

Bi1 25 – 52 cm cor (5 YR 4/6 úmida) mosqueado comum pequeno e distinto (10YR 7/3) argila, fraca pequena subangular, dura, friável, plástico e pegajoso, transição plana e gradual.

Bi2 52 – 88 cm cor (10 YR 7/3 cor úmida) mosqueado abundante médio e distinto (2,5 YR 4/6) argila, fraca pequena subangular, muito dura, friável, plástico e pegajoso, transição plana e gradual.

BC 88 – 110 cm cor (10 YR 7/3 cor úmida) mosqueado abundante médio e distinto (2,5 YR 4/8) maciça plástico e pegajoso, transição plana e gradual.

C 110–130+ cor (N 6/ cor úmida) mosqueado abundante médio e distinto (10YR 7/3) maciça, plástico e pegajoso.

RESULTADOS ANALÍTICOS

PERFIL Nº: P02

Profundidade		Frações da amostra total – g.kg ⁻¹			Granulometria da TFSA - g.kg ⁻¹				Argila Dispersa em água g.kg ⁻¹	Grau de floculação (%)	Relação Silte / Argila
(cm)	Calhaus >20 mm	Casca-lho 20-2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				
0-10	0	0	100	20	160	480	340	182	46	1,41	
10-20	0	0	100	30	130	521	319	239	25	1,63	
20-30	0	0	100	30	110	452	408	339	17	1,11	
30-40	0	0	100	20	90	358	532	410	23	0,67	
40-50	0	0	100	11	90	367	532	428	20	0,69	
50-60	0	0	100	21	90	340	549	392	29	0,62	
60-80	0	0	100	20	80	349	551	349	37	0,63	
80-100	0	0	100	20	30	370	580	410	29	0,64	
pH (1:2,5)		Complexo sortivo - cmol _c .dm ⁻³					Acidez extraível cmol _c .dm ⁻³		VALOR T	V (%)	m (%)
Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	dm ⁻³	-	-
4,49	3,68	0,60	0,55	0,11	0,00	1,26	0,65	4,13	6	21	34
4,51	3,67	0,50	0,75	0,10	0,00	1,35	2,75	1,75	6	23	67
4,65	3,72	0,00	1,00	0,10	0,00	1,10	4,07	2,85	8	14	79
4,91	3,73	-	0,00	0,11	0,00	0,11	5,15	0,92	6	2	98
5,00	3,82	0,20	0,55	0,16	0,00	0,91	5,47	0,23	7	14	86
5,04	3,82	-	0,00	0,16	0,00	0,16	5,09	0,41	6	3	97
5,00	3,81	0,20	0,60	0,16	0,00	0,96	5,91	0,17	7	14	86
5,15	3,79	0,20	1,40	0,19	0,00	1,79	5,26	1,13	8	22	75

P mg.kg ⁻¹	Prem mg.kg ⁻¹	C. Org g.kg ⁻¹	Densidade Mg.m ⁻³	
			Solo	Partículas
<1	33	9,81	1,48	2,48
<1	22	9,10	1,63	2,57
<1	27	7,70	1,61	2,32
<1	25	9,88	1,42	2,30
<1	30	7,99	1,54	2,30
<1	35	6,06	1,63	2,30
<1	37	9,16	1,52	2,28
<1	40	8,02	1,58	2,06

PERFIL: 03

DATA: 01/05/2009

CLASSIFICAÇÃO: Cambissolo Háptico Tb Distrofco

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Propriedade do Sr Raimundo Rodrigues da Gama, Ramal Cascalho, coordenada 9° 47'48'' S 66° 40'58,5'' W (WGS'84)

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL: Trincheira aberta no terço médio de elevação com cerca de 10% de declividade, próximo a uma linha de drenagem. **ALTITUDE:** 155 m

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Argilitos e siltitos da formação Solimões.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Transformação do material supracitado.

PEDREGOSIDADE: Ausente.

ROCHOSIDADE: Não rochoso.

RELEVO LOCAL: ondulado.

RELEVO REGIONAL: Suave ondulado.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical subperenifolia.

USO ATUAL: Sistemas Agroflorestais com produção de cupuaçu, pupunha e castanha do brasil

DESCRITO E COLETADO POR: Wanderson Henrique do Couto, Pedro Raimundo do Nascimento, Diona Alvez, Nemésio Soares Ferreira e Gislaíne Gera de Almeida

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A 0 – 7cm cor (5 YR 4/2 cor úmida 5YR 4/3 cor seca) franca, forte pequena subangulares, macio, friável, plástico pegajoso, transição plana e clara.

BA 7 – 16cm cor (7,5 YR 7/4 cor úmida 7,5YR 7/6 cor seca) franco argilosa, forte pequena subangulares, muito dura, friável, plástico pegajoso, transição plana e gradual.

Bi1 16 – 35cm cor (7,5YR 5/6 cor úmida 7,5YR 5/8 cor seca) argila, forte pequena subangulares, muito dura, friável, plástico pegajoso, transição plana e difusa.

Bi2 35 – 54cm cor (7,5YR 5/6 cor úmida 7,5YR 5/8 cor seca) argila, moderada pequena subangulares, dura, friável, plástico pegajoso, transição plana e abrupta.

BC 54 – 64cm cor (7,5YR 4/6 cor úmida) argila, moderada pequena subangulares, dura, friável, plástico pegajoso.

C64 – 120+ cor (2,5YR4/4 cor úmida) variegada (5Y 8/6) abundante grande e proeminente.

RESULTADOS ANALÍTICOS

PERFIL N. P03

Profundidade (cm)	Frações da amostra total – g.kg ⁻¹			Granulometria da TFSA - g.kg ⁻¹				Argila Dispersa em água g.kg ⁻¹	Grau de flocula- ção (%)	Relação Silte / Argila	
	Calhaus >20 mm	Casca- lho 20- 2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20- 0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm				
0-10	0	0	100	39	400	325	237	139	41	1,37	
.10-20	0	0	100	18	330	284	368	288	22	0,77	
20-30	0	0	100	19	300	230	451	308	32	0,51	
30-40	0	0	100	20	260	201	519	431	17	0,39	
40-50	0	0	100	21	270	186	522	439	16	0,36	
50-60	0	0	100	20	300	178	502	401	20	0,35	
60-80	0	0	100	18	330	184	468	330	30	0,39	
80-100	0	0	100	12	300	255	433	181	58	0,59	
pH (1:2,5)	Complexo sortivo - cmol _c .dm ⁻³					Acidez extraível cmol _c .dm ⁻³		VALOR T	V	m	
Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	dm ⁻³	(%)-	(%)-
4,19	3,80	0,95	1,88	0,12	0,00	2,94	0,75	3,50	7	41	20
4,30	3,75	0,15	1,39	0,10	0,00	1,64	2,13	1,63	5	30	57

4,52	3,71	0,10	0,66	0,09	0,00	0,85	2,17	2,04	5	17	72
4,67	3,76	0,10	1,22	0,09	0,00	1,41	2,45	2,22	6	23	63
4,78	3,83	0,00	0,82	0,09	0,00	0,91	2,27	2,13	5	17	71
4,87	3,88	0,00	1,03	0,09	0,00	1,12	2,07	1,87	5	22	65
5,20	3,99	0,00	1,24	0,09	0,00	1,33	1,50	1,42	4	31	53
5,12	3,99	0,30	0,94	0,09	0,00	1,33	1,60	1,87	5	28	55
P	Prem	C. Org.	Densidade Mg.m ³								
mg.kg ⁻¹	mg.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹	Solo					Partículas			
<1	58	11,84	1,47					2,04			
<1	23	8,04	1,69					2,39			
<1	27	9,62	1,66					2,36			
<1	33	8,77	1,57					2,35			
<1	25	8,57	1,55					2,40			
<1	20	9,40	1,67					1,92			
<1	25	11,18	1,60					2,36			
<1	22	9,10	1,53					2,69			

PERFIL: 04

DATA: 04/05/2009

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho Ditrófico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Propriedade do Sr. Camilo, Ramal BR, distante uns 800m da BR 364 nas coordenadas 9° 46'30,4''S 66° 33'38,1'' W (WGS'84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL: Trincheira abert sob SAF, em topo de elevação com cerca de 3% de declividade. ALTITUDE: 194 m

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Argilitos e siltitos da formação Solimões.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Transformação do material supracitado.

PEDREGOSIDADE: Ausente.

ROCHOSIDADE: Não rochoso.

RELEVO LOCAL: Plano.

RELEVO REGIONAL: Suave ondulado.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Excessivamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical subperenifolia.

USO ATUAL: Sistemas Agroflorestais com produção de cupuaçu, pupunha e castanha do Brasil

DESCRITO E COLETADO POR: Wanderson H. Couto, Pedro Raimundo do Nascimento e Camilo N. Gonçalves.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A 0 – 7cm cor (2,5YR 4/4 cor úmida 2,5YR 5/4 cor seca) muito argilosa, moderada pequeno subangular, muito dura, friável plástico pegajoso transição plana gradual.

BA 7 – 18cm cor (2,5YR 4/6 cor úmida 2,5YR 5/6 cor seca) muito argilosa, moderada pequeno subangular, muito dura, friável plástico pegajoso transição plana difusa.

Bw1 18 – 35cm cor (10R 4/6 cor úmida 10R 5/6 cor seca) muito argilosa, fraca pequeno subangular, dura, friável plástico pegajoso transição plana difusa.

Bw2 35 – 55cm cor (10R 4/8 cor úmida) muito argilosa, fraca pequeno subangular, macia, friável plástico pegajoso transição plana difusa

Bw3 55 – 74cm cor (10R 5/6 cor úmida) muito argilosa, moderada pequena subangular, macia, friável plástico pegajoso transição plana difusa

Bw4 74 – 89cm cor (10R 5/6 cor úmida) muito argilosa, moderada pequeno subangular, macia, friável plástico pegajoso transição plana difusa

Bw5 89 – 160+ cor (10R 5/8 cor úmida) muito argilosa, moderada pequeno subangular, macia, friável plástico pegajoso.

RESULTADOS ANALÍTICOS

PERFIL Nº: P04

Profundidade (cm)	Frações da amostra total – g.kg ⁻¹			Granulometria da TFSA - g.kg ⁻¹				Argila Dispersa em água g.kg ⁻¹	Grau de flocula- ção (%)	Relação Silte / Argila
	Calhaus >20 mm	Casca- lho 20- 2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20- 0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm			
0-10	0	0	100	26	144	197	632	417	34	0,31
10-20	0	0	100	20	140	160	680	587	14	0,24
20-30	0	0	100	18	173	73	736	624	15	0,10
30-40	0	0	100	27	105	103	766	644	16	0,13
40-50	0	0	100	25	84	92	799	525	34	0,11
50-60	0	0	100	23	75	51	851	643	24	0,06

	60-80	0	0	100	19	84	26	871	627	28	0,03
	80-100	0	0	100	30	70	90	810	676	17	0,11
	pH (1:2,5)		Complexo sortivo - $\text{cmol}_c\text{.dm}^{-3}$				Acidez extraível $\text{cmol}_c\text{.dm}^{-3}$		VALOR T	V (%)	m (%)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	DM ⁻³	-
	4,63	4,00	0,25	2,02	0,09	0,00	2,36	2,00	3,09	7	32
	4,30	3,74	0,00	1,16	0,09	0,00	1,25	3,00	1,90	6	20
	4,46	3,74	0,00	0,86	0,09	0,00	0,95	3,00	2,10	6	16
	4,62	3,77	0,00	1,40	0,09	0,00	1,49	3,70	1,23	6	23
	4,40	3,77	0,18	0,71	0,09	0,00	0,98	3,70	1,40	6	16
	4,46	3,80	0,09	0,89	0,09	0,00	1,07	3,90	0,99	6	18
	4,53	3,78	0,09	0,90	0,09	0,00	1,08	3,10	2,18	6	17
	4,63	3,87	0,13	1,17	0,09	0,00	1,39	3,10	1,60	6	23
	P	Prem	C. Org.		Densidade Mg.m^{-3}						
	mg.kg^{-1}	mg.kg^{-1}	g.kg^{-1}		Solo		Partículas				
	<1	24	18,48		1,13		2,31				
	<1	44	13,71		1,34		2,02				
	<1	34	12,15		1,28		2,07				
	<1	24	11,23		1,24		2,28				
	<1	20	11,55		1,31		2,31				
	<1	22	9,53		1,33		2,16				
	<1	23	8,77		1,31		2,23				
	<1	32	7,68		1,33		2,44				

PERFIL: 05

DATA: 05/05/2009

CLASSIFICAÇÃO: Argissolo Vermelho Distrófico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Ramal Baixa Verde propriedade do Sr. Francisco Berkembrok coordenadas 9° 50'49,6'' S 66° 35'52,8'' W (WGS'84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL: Trincheira aberta sob SAF no terço superior de elevação com cerca de 10% de declive. ALTITUDE: 148 m

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Argilitos e siltitos da formação Solimões.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Transformação do material supracitado.

PEDREGOSIDADE: Ausente.

ROCHOSIDADE: Não rochoso.

RELEVO LOCAL: Ondulado.

RELEVO REGIONAL: Ondulado.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical subperenifolia.

USO ATUAL: Sistemas Agroflorestais com produção de cupuaçu, pupunha e castanha do brasil

DESCRITO E COLETADO POR: Wanderson Henrique do Couto e Pedro Raimundo do Nascimento

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A 0 – 6cm cor (5YR 4/2 cor úmida 5YR 4/4 cor seca) franco argilosa, moderado muito pequena subangulares com aparência de maciça, dura, friável, plástica pegajosa, transição plana e clara.

BA 6 – 16cm cor (5YR 4/6 cor úmida 5YR 5/6 cor seca) argilo arenosa, moderado muito pequena subangulares, dura, friável, plástica pegajosa, transição plana e gradual.

Bt1 16 – 40cm cor (2,5YR 5/6 cor úmida 2,5YR 5/8 cor seca) argila, moderado pequena subangulares, cerosidade comum e abundante, dura, friável, plástica pegajosa, transição plana e difusa.

Bt2 40 – 70cm cor (2,5YR 5/6 cor úmida 2,5YR 5/8 cor seca) mosqueado (7,5YR 5/6) argila, pouco pequeno distinto, fraca pequena subangulares, cerosidade comum e abundante, dura, friável, plástica pegajosa, transição plana e difusa.

BC 70 – 120+ cor (2,5YR 5/8 cor úmida) mosqueado (7,5YR 5/6) pouco pequeno distinto, argila, blocos subangulares com aparência maciça

RESULTADOS ANALÍTICOS

PERFIL Nº: P05

Profundidade (cm)	Frações da amostra total – g.kg^{-1}			Granulometria da TFSA - g.kg^{-1}				Argila Dispersa em água g.kg^{-1}	Grau floculação (%)	Silte / Argila
	Calhaus >20 mm	Casca-lho 2-20 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm			
0-10	0	0	100	30	90	230	355	301	15	0,65
.10-20	0	0	100	30	70	140	385	299	22	0,36
20-30	0	0	100	30	60	520	390	261	33	1,33

	30-40	0	0	100	20	60	500	420	331	21	1,19	
	40-50	0	0	100	20	70	400	510	430	16	0,78	
	50-60	0	0	100	20	60	350	570	509	11	0,61	
	60-80	0	0	100	30	50	360	560	408	27	0,64	
	80-100	0	0	100	30	50	297	623	442	29	0,48	
pH (1:2,5)		Complexo sortivo - cmol _c .dm ⁻³					Acidez extraível cmol _c .dm ⁻³			Valor T	V	M
Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	cmol _c .dm ⁻³	(%)	(%)	
4,46	4,06	2,10	4,46	0,11	0,00	6,67	0,00	4,45	11	60	0	
4,39	3,76	0,00	1,48	0,10	0,00	1,58	1,05	3,36	6	26	40	
4,55	3,75	0,00	0,88	0,09	0,00	0,97	1,20	4,22	6	15	55	
4,78	3,75	0,00	0,96	0,09	0,00	1,05	1,20	5,28	8	14	53	
4,83	3,75	0,00	0,79	0,10	0,00	0,89	1,30	5,40	8	12	59	
4,89	3,77	0,00	0,92	0,09	0,00	1,01	1,21	5,03	7	14	54	
4,98	3,77	0,00	0,96	0,11	0,00	1,07	1,20	7,20	9	11	53	
5,09	3,79	0,00	0,80	0,10	0,00	0,90	1,30	4,60	7	13	59	
P	Prem	C. Org.	Densidade Mg.m ⁻³									
mg.kg ⁻¹	mg.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹	Solo					Partículas				
<1	32	11,84	1,37					2,17				
<1	26	10,75	1,40					2,39				
<1	31	9,16	1,57					2,59				
<1	28	7,75	1,49					2,25				
<1	31	7,54	1,53					2,43				
<1	20	5,28	1,45					2,37				
<1	22	5,88	1,49					2,49				
<1	31	7,19	1,50					2,41				

PERFIL: 06

DATA: 15/05/2009

CLASSIFICAÇÃO: Cambissolo Háptico Aluminico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Ramal Baixa Verde trincheira aberta em topo de elevação na propriedade do Sr. Daniel Berkembrok coordenada 9° 51'04,6'' S 66° 35'52,1'' W (WGS'84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL: Trincheira aberta sob SAF, em topo de elevação com cerca de 2 % de declive. **ALTITUDE:** 142 m

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Argilitos e siltitos da formação Solimões.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Transformação do material supracitado.

PEDREGOSIDADE: Ausente.

ROCHOSIDADE: Não rochoso.

RELEVO LOCAL: Plano.

RELEVO REGIONAL: Suave ondulado.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical subperenifolia.

USO ATUAL: Sistemas Agroflorestais com produção de cupuaçu, pupunha e castanha do brasil

DESCRITO E COLETADO POR: Wanderson Henrique do Couto e Pedro Raimundo do Nascimento

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A 0 – 6cm cor (7,5 YR 4/2 cor úmida 7,5 YR 4/4 cor seca) franco argilo-siltosa, forte médio granular, macia friável, plástico pegajosa, transição plana e clara.

AB 6 – 25cm cor (7,5 YR 5/4 cor úmida 7,5 YR 5/6 cor seca) argila, moderada média/ pequena subangular, macia friável, plástico pegajosa, transição plana e gradual.

BA 25 – 44cm cor (7,5 YR 5/6 cor úmida) argila, moderada médio blocos angulares, dura friável, plástico pegajosa, transição plana e gradual.

Bi 44 – 65cm cor (5 YR 5/6 cor úmida) mosqueado (10YR 6/4) abundante pequeno distinto; argilo-siltosa, fraco médio blocos subangulares, dura muito friável, pouco plástico pegajosa, transição plana e gradual.

BC 65 – 89cm cor (5 YR 5/6 cor úmida) mosqueado (10YR 6/4) abundante médio distinto; muito argilosa, pouco plástico pouco pegajosa, transição plana e gradual.

C 89 – 120+

RESULTADOS ANALÍTICOS

PERFIL Nº: P06

Profundidade (cm)	Frações da amostra total – g.kg ⁻¹			Granulometria da TFSA - g.kg ⁻¹				Argila Dispersa em água g.kg ⁻¹	Grau de flocula- ção (%)	Silte / Argila
	Calhaus >20 mm	Casca- lho 20- 2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20- 0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm			
0-10	0	0	100	30	110	534	326	256	21	1,64
10-20	0	0	100	30	90	391	489	330	33	0,80
20-30	0	0	100	10	90	382	518	397	23	0,74
30-40	0	0	100	25	60	425	490	262	46	0,87
40-50	0	0	100	10	70	411	509	390	23	0,81
50-60	0	0	100	15	60	415	510	400	22	0,81
60-80	0	0	100	20	50	320	610	490	20	0,52
80-100	0	0	100	25	50	303	622	490	21	0,49

pH (1:2,5)		Complexo sortivo - cmol _c .dm ⁻³					Acidez extraível cmol _c .dm ⁻³		VALOR T	V	M
Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	dm ⁻³	(%)	(%)
4,70	4,14	2,90	1,16	0,10	0,00	4,16	0,50	3,77	8	49	11
4,57	3,86	0,35	2,21	0,10	0,00	2,66	2,76	1,90	7	36	51
4,75	3,86	0,18	1,75	0,10	0,00	2,02	3,25	1,61	7	29	62
4,68	3,81	0,00	1,61	0,11	0,00	1,72	4,16	1,65	8	23	71
4,76	3,78	0,00	1,89	0,10	0,00	1,99	4,80	0,86	8	26	71
4,81	3,77	0,00	1,66	0,09	0,00	1,75	5,15	1,08	8	22	75
5,10	3,77	0,00	2,55	0,09	0,00	2,64	5,27	1,26	9	29	67
5,12	3,77	0,00	2,14	0,09	0,00	2,23	5,55	0,61	8	27	71

P	Prem	C. Org.	Densidade Mg.m ⁻³	
mg.kg ⁻¹	mg.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹	Solo	Partículas
<1	25	11,51	1,45	2,04
<1	24	9,24	1,38	2,37
<1	21	7,82	1,42	2,39
<1	26	5,86	1,48	2,28
<1	32	6,23	1,60	2,38
<1	23	4,96	1,58	2,03
<1	13	4,66	1,62	2,14
<1	17	3,57	1,57	2,26

PERFIL: 07

DATA: 07/05/2009

CLASSIFICAÇÃO: Argissolo Amarelo Distrófico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Propriedade do Sr. Manoel Pereira, Ramal Zé Pequeno, em topo de elevação com relevo plano coordenadas 9° 47'55,5'' S 66° 34'02,2'' W (WGS'84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL: Trincheira aberta sob SAF, em topo de elevação com cerca de 3% de declividade. ALTITUDE: 147 m

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Argilitos e siltitos da formação Solimões.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Transformação do material supracitado.

PEDREGOSIDADE: Ausente.

ROCHOSIDADE: Não rochoso.

RELEVO LOCAL: Plano.

RELEVO REGIONAL: Suave ondulado/ondulado.

EROSÃO: Não aparente.

DRENAGEM: moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical subperenifolia.

USO ATUAL: Sistemas Agroflorestais com produção de cupuaçu, pupunha e castanha do Brasil

DESCRITO E COLETADO POR: Wanderson Henrique do Couto e Pedro Raimundo do Nascimento

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A 0 – 4cm cor (10YR 5/2 cor úmida 10 YR 5/4 cor seca) franco arenosa, moderada pequena subangulares, macia muito friável, não plástico não pegajoso transição plana e gradual.

E 4 – 18cm cor (10YR 6/3 cor úmida 10 YR 6/4 cor seca) franco arenosa, moderada pequena subangulares, macia muito friável, não plástico não pegajoso transição plana e difusa.

EB 18 – 40cm cor (10YR 6/4 cor úmida) franco argilo arenosa, fraca muito pequena subangulares, macia muito friável, não plástico não pegajoso transição plana e gradual.

Bt 40 – 60cm cor (10YR 7/4 cor) franco argilo arenosa, fraca pequena subangulares, dura muito friável, ligeiramente plástico não pegajoso transição plana e gradual.

BC 60 – 78cm cor (10YR 7/4 cor) mosqueado (2,5YR 5/6) abundante médio proeminente; argilo arenosa, fraca pequena subangulares com aparência de maciça , dura transição plana e clara.
C 78 – 130+ cor (10YR 6/3) mosqueado (2,5 YR 4/8) abundante médio proeminente fraca pequena angulares com aparência maciça

RESULTADOS ANALÍTICOS

PERFIL N.º: P07

Profundidade (cm)	Frações da amostra total – g.kg ⁻¹			Granulometria da TFSA - g.kg ⁻¹				Argila Dispersa em água g.kg ⁻¹	Grau de flocula- ção (%)	Relação Silte / Argila	
	Calhaus >20 mm	Casca- lho 20- 2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20- 0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm				
0-10	0	0	100	16	654	169	162	113	30	1,04	
.10-20	0	0	100	20	600	172	208	142	32	0,82	
20-30	0	0	100	20	600	150	230	143	38	0,65	
30-40	0	0	100	6	601	144	249	207	17	0,58	
40-50	0	0	100	7	582	141	269	206	23	0,53	
50-60	0	0	100	10	478	157	354	244	31	0,44	
60-80	0	0	100	9	446	106	439	331	25	0,24	
80-100	0	0	100	8	353	105	533	435	18	0,20	
pH (1:2,5)	Complexo sortivo - cmol _c .dm ⁻³						Acidez extraível cmol _c .dm ⁻³	VALOR T	V (%)	m (%)	
Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	dm ⁻³	-	-
4,48	3,96	0,28	1,34	0,09	0,00	1,70	0,50	2,11	4	40	23
4,30	3,94	0,10	1,63	0,09	0,00	1,82	0,78	1,63	4	43	30
4,62	4,05	0,00	2,10	0,09	0,00	2,19	1,25	1,37	5	46	36
4,92	5,18	0,00	0,95	0,09	0,00	1,04	1,16	1,72	4	26	53
4,90	4,00	0,00	0,96	0,09	0,00	1,05	1,30	1,59	4	27	56
5,04	3,96	0,00	1,13	0,09	0,00	1,22	1,35	1,14	4	33	53
4,77	3,82	0,00	1,03	0,09	0,00	1,12	2,17	0,93	4	27	66
4,60	3,73	0,00	1,02	0,09	0,00	1,11	4,03	0,43	6	20	79
P mg.kg ⁻¹	Prem mg.kg ⁻¹	C. Org. g.kg ⁻¹	Densidade Mg.m ⁻³								
<1	33	30,27	Solo	Partículas							
<1	31	6,38	1,59	2,12							
<1	32	7,54	1,59	2,66							
<1	31	5,03	1,66	2,75							
<1	24	5,46	1,67	2,51							
<1	33	3,12	1,80	2,54							
<1	28	4,80	1,80	2,55							
<1	27	5,64	1,79	2,58							
<1			1,68	2,63							

PERFIL: 08

DATA: 07/05/2009

CLASSIFICAÇÃO: Cambissolo Háplico Alumínico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Propriedade do Sr. Josimar Rodrigues, Ramal Zé Pequeno, em topo de elevação coordenadas 9° 48'52,2''S 66° 32'08,4''W (WGS'84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL: Trincheira aberta sob SAF, em topo de elevação com cerca de 5 % de declividade. ALTITUDE: 145 m

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Argilitos e siltitos da formação Solimões.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Transformação do material supracitado.

PEDREGOSIDADE: Ausente.

ROCHOSIDADE: Não rochoso.

RELEVO LOCAL: Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL: Ondulado.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical subperenifolia.

USO ATUAL: Sistemas Agroflorestais com produção de cupuaçu, pupunha e castanha do Brasil

DESCRITO E COLETADO POR: Wanderson Henrique do Couto e Pedro Raimundo do Nascimento

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A 0 – 6cm cor (5 YR 4/3cor úmida 5YR 4/4 cor seca) argila, moderada pequena granula/ subangulares macia friável plástica pegajosa transição plana e clara.

AB 6 – 14cm cor (5 YR 5/4 cor úmida 5YR 6/4 cor seca) argila, moderada pequena subangulares macia friável plástica pegajosa transição plana e clara.

Bi 14 – 27cm cor (5 YR 6/4 cor úmida 5YR 6/6 cor seca) argila, moderada pequena/ media subangulares macia friável plástica pegajosa transição plana e difusa.

Bi2 27 – 40cm cor (2,5 YR 5/6 cor úmida) argila, fraca pequena subangulares dura friável plástica pegajosa transição plana e difusa.

BC 40 – 55cm cor (2,5 YR 5/8 cor úmida) argila, fraca pequena subangulares com aparência maciça dura friável plástica pegajosa transição plana e difusa.

C 55 – 120+ cor (2,5 YR 5/8 cor úmida) mosqueado (10YR 6/8) abundante pequena; argila, maciça.

RESULTADOS ANALÍTICOS

PERFIL Nº: P08

Profundidade (cm)	Frações da amostra total – g.kg ⁻¹			Granulometria da TFSA - g.kg ⁻¹				Argila Dispersa em água g.kg ⁻¹	Grau de flocula- ção (%)	Relação Silte / Argila	
	Calhaus >20 mm	Casca- lho 20- 2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20- 0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm				
0-10	0	0	100	24	124	369	483	340	30	0,76	
.10-20	0	0	100	15	70	488	427	351	18	1,14	
20-30	0	0	100	26	91	361	522	302	42	0,69	
30-40	0	0	100	28	77	360	535	386	28	0,67	
40-50	0	0	100	26	65	310	599	439	27	0,52	
50-60	0	0	100	16	57	304	624	437	30	0,49	
60-80	0	0	100	13	55	300	632	425	33	0,47	
80-100	0	0	100	15	58	249	678	512	24	0,37	
pH (1:2,5)	Complexo sortivo - cmol _c .dm ⁻³						Acidez extraível cmol _c .dm ⁻³		VALOR T	V (%)	m (%)
Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	dm ⁻³	-	-
4,13	3,64	0,50	1,99	0,10	0,00	2,59	2,31	2,31	7	36	47
4,25	3,68	0,00	1,80	0,09	0,00	1,89	2,50	2,43	7	28	57
4,29	3,70	0,00	1,66	0,09	0,00	1,75	4,26	1,50	8	23	71
4,37	3,70	0,00	1,24	0,09	0,00	1,33	5,03	1,47	8	17	79
4,36	3,68	0,00	0,92	0,09	0,00	1,01	5,60	1,13	8	13	85
4,58	3,73	0,00	1,19	0,09	0,00	1,28	5,74	1,03	8	16	82
4,90	3,74	0,00	1,25	0,09	0,00	1,34	5,06	1,45	8	17	79
4,95	3,77	0,00	1,21	0,09	0,00	1,30	5,28	1,11	8	17	80
P mg.kg ⁻¹	Prem mg.kg ⁻¹	C. Org. g.kg ⁻¹						Densidade Mg.m ⁻³			
<1	26	21,83						Solo	Partículas		
<1	27	16,46						1,20	2,56		
<1	20	18,16						1,49	2,37		
<1	21	14,89						1,55	2,34		
<1	20	8,79						1,54	2,29		
<1	16	4,56						1,54	2,25		
<1	10	11,18						1,51	2,34		
<1	20	9,76						1,48	2,43		
<1	20	9,76						1,47	2,13		

PERFIL: 09

DATA: 08/05/2009

CLASSIFICAÇÃO: Cambissolo Háplico Tb Distrófico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Trincheira na propriedade do Sr. Nonias de Freitas, Ramal linha 05, em SAF abandonado em meio a pastagem 9°41'05,3''S 66°29'46,3''W (WGS'84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL: Trincheira aberta sob SAF, no terço médio de elevação com cerca de 8% de declive.

ALTITUDE: 156 m

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Argilitos e siltitos da formação Solimões.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Transformação do material supracitado.

PEDREGOSIDADE: Ausente.

ROCHOSIDADE: Não rochoso.

RELEVO LOCAL: Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL: Suave ondulado.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical subperenifolia.

USO ATUAL: Sistemas Agroflorestais com produção de cupuaçu, pupunha e castanha do Brasil

DESCRITO E COLETADO POR: Wanderson Henrique do Couto, Pedro Raimundo do Nascimento e Nemésio Soares Ferreira

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A 0 – 3cm cor (5 YR 4/1 cor úmida 5 YR 4/3 cor seca) franco argilo arenosa, fraca pequena subangulares com aparência maciça dura friável plástica pegajosa transição plana e abrupta.

Bi 3 – 32cm cor (5 YR 5/8 cor úmida 5YR 6/8 cor seca) mosqueado (N 6)/comum pequeno; argilo siltosa, fraca pequena subangulares com aparência maciça dura friável plástica pegajosa transição plana e difusa.

BC 32 – 53cm cor (5 YR 5/6 cor úmida) mosqueado (10YR 6/4) abundante médio; argila, maciça plástica pegajosa transição plana e difusa.

C 53 – 100+ cor (2,5 YR 4/6 cor úmida) mosqueado (10YR 6/4) abundante médio; argila, maciça plástica pegajosa.

RESULTADOS ANALÍTICOS

PERFIL Nº: P09

Profundidade		Frações da amostra total – g.kg ⁻¹			Granulometria da TFSA - g.kg ⁻¹				Argila Dispersa em água g.kg ⁻¹	Grau de floculação (%)	Relação Silte / Argila
(cm)	Calhaus >20 mm	Casca-lho 20-2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				
0-10	0	0	100	20	110	520	350	220	37	1,49	
.10-20	0	0	100	20	90	450	440	290	34	1,02	
20-30	0	0	100	30	90	400	480	310	35	0,83	
30-40	0	0	100	20	90	360	530	450	15	0,68	
40-50	0	0	100	30	50	310	610	530	13	0,51	
50-60	0	0	100	10	40	320	630	530	16	0,51	
60-80	0	0	100	10	40	380	570	380	33	0,67	
80-100	0	0	100	20	30	390	560	390	30	0,70	

pH (1:2,5)		Complexo sortivo - cmol _c .dm ⁻³					Acidez extraível cmol _c .dm ⁻³		VALOR T	V (%)	m (%)
Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	dm ⁻³	-	-
4,31	3,87	0,40	2,13	0,11	0,00	2,64	1,73	2,93	7	36	40
4,30	3,81	0,20	1,15	0,11	0,00	1,46	2,50	2,66	7	22	63
4,51	3,86	0,00	1,18	0,10	0,00	1,28	2,47	2,84	7	19	66
4,53	3,86	0,00	1,18	0,09	0,00	1,27	2,94	1,67	6	22	70
4,92	3,91	0,00	1,61	0,09	0,00	1,70	2,57	2,22	6	26	60
4,99	3,95	0,00	1,20	0,09	0,00	1,29	2,55	1,81	6	23	66
5,02	3,96	0,00	1,52	0,09	0,00	1,61	2,65	1,82	6	26	62
4,93	3,92	0,00	1,78	0,09	0,00	1,87	2,90	1,64	6	29	61

P mg.kg ⁻¹	Prem mg.kg ⁻¹	C. Org. g.kg ⁻¹	Densidade Mg.m ⁻³	
			Solo	Partículas
<1	27	20,78	1,45	2,22
<1	34	10,45	1,47	2,23
<1	30	10,31	1,44	2,31
<1	27	11,39	1,44	2,44
<1	30	11,28	1,50	2,19
<1	31	13,18	1,38	2,42
<1	32	8,33	1,43	2,37
<1	21	8,87	1,57	2,32

PERFIL: 10

DATA: 08/03/2009

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Amarelo Distrófico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Ramal Eletrônica trincheira aberta na propriedade do Sr. João Martins em SAF abandonado nas coordenadas 9° 36'23,8''S 66° 25'28,3''W (WGS'84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL: Trincheira aberta sob SAF abandonado, em topo de elevação com cerca de 3% de declive.

ALTITUDE: 162 m

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Argilitos e siltitos da formação Solimões.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Transformação do material supracitado.

PEDREGOSIDADE: Ausente.

ROCHOSIDADE: Não rochoso.

RELEVO LOCAL: Plano.

RELEVO REGIONAL: Suave ondulado.

EROSÃO: Não aparente.

DRENAGEM: Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical subperenifolia.

USO ATUAL: Sistemas Agroflorestais com produção de cupuaçu, pupunha e castanha do Brasil

DESCRITO E COLETADO POR: Wanderson Henrique do Couto e Pedro Raimundo do Nascimento

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A 0 – 3cm cor (10 YR 3/1 cor úmida 10YR 3/2 cor seca) argila, fraca pequena granular muito dura friável plástica pegajosa transição plana e abrupta.

BA 3 – 10cm cor (7,5YR 5/4 cor úmida 7,5 YR 5/6 cor seca) argila, moderada pequena subangular muito dura friável plástica pegajosa transição plana e difusa.

Bw1 10 – 42cm cor (7,5YR 6/4 cor úmida 7,5 YR 7/4 cor seca) muito argilosa, fraca pequena subangular dura muito friável plástica pegajosa transição plana e difusa.

Bw2 42 – 78cm cor (7,5YR 7/4 cor úmida) muito argilosa, fraca pequena subangular dura friável plástica pegajosa transição plana e difusa.

Bw3 78 – 95cm cor (7,5YR 7/4 cor úmida) muito argilosa, fraca pequena subangular dura muito friável plástica pegajosa transição plana e clara.

C 95 – 120+

RESULTADOS ANALÍTICOS

PERFIL Nº: P10

Profundidade (cm)	Frações da amostra total – g.kg ⁻¹			Granulometria da TFSA - g.kg ⁻¹				Argila Dispersa em água g.kg ⁻¹	Grau de flocula- ção (%)	Relação Silte / Argila	
	Calhaus >20 mm	Casca- lho 20- 2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20- 0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm				
0-10	0	0	100	26	324	155	495	385	22	0,31	
10-20	0	0	100	18	261	10	710	559	21	0,01	
20-30	0	0	100	19	219	143	619	510	18	0,23	
30-40	0	0	100	25	185	100	689	535	22	0,15	
40-50	0	0	100	24	163	59	754	670	11	0,08	
50-60	0	0	100	40	110	60	790	349	56	0,08	
60-80	0	0	100	30	110	60	800	353	56	0,08	
80-100	0	0	100	20	90	50	840	611	27	0,06	
pH (1:2,5)		Complexo sortivo - cmol _c .dm ⁻³					Acidez extraível cmol _c .dm ⁻³		VALOR T	V (%)	m (%)
Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	dm ⁻³	-	-
5,47	4,71	4,02	3,95	0,11	0,00	8,07	0,00	3,25	11	71	0
5,56	4,47	1,00	2,87	0,10	0,00	3,97	0,00	2,68	7	60	0
5,43	4,28	0,53	2,37	0,09	0,00	2,98	0,30	2,41	6	52	9
4,77	3,88	0,00	1,60	0,09	0,00	1,69	1,48	2,34	6	31	47
4,68	3,88	0,00	1,54	0,09	0,00	1,63	1,39	2,28	5	31	46
4,46	3,86	0,00	1,74	0,09	0,00	1,83	1,55	2,18	6	33	46
4,89	3,88	0,00	1,46	0,18	0,00	1,64	1,37	2,31	5	31	46
5,04	3,94	0,00	1,94	0,16	0,00	2,10	1,24	2,32	6	37	37
P		C. Org.						Densidade Mg.m ⁻³			
mg.kg ⁻¹	Prem mg.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹						Solo		Partículas	
<1	32	25,85						1,44		2,27	
<1	22	15,25						1,54		2,31	
<1	32	12,54						1,51		2,46	
<1	28	11,98						1,50		2,34	
<1	24	12,53						1,49		2,24	
<1	24	7,08						1,51		2,29	
<1	27	7,32						1,57		2,26	
<1	24	5,88						1,54		2,47	

PERFIL: 11

DATA: 14/05/2009

CLASSIFICAÇÃO: Argissolo Vermelho Amarelo Alítico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Trincheira aberta na propriedade do Sr. Alberto Schroeder, Ramal Linha 12, 120 metros atrás da casa, nas coordenadas 9° 48' 12,8''S e 66° 46' 44''W (WGS'84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL: Trincheira aberta sob SAF, no terço médio de elevação com cerca de 13 % de declive. ALTITUDE: 163 m.
LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Argilitos e siltitos da formação Solimões.
MATERIAL ORIGINÁRIO: Transformação do material supracitado.
PEDREGOSIDADE: Ausente. ROCHOSIDADE: Não rochoso.
RELEVO LOCAL: Ondulado. RELEVO REGIONAL: Ondulado.
EROSÃO: Laminar ligeira. DRENAGEM: Moderadamente drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical subperenifolia.
USO ATUAL: Sistemas Agroflorestais com produção de cupuaçu, pupunha e castanha do Brasil
DESCRITO E COLETADO POR: Wanderson Henrique do Couto, Pedro Raimundo do Nascimento, Marcos Roberto de Oliveira e Diona Alvez

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A 0 – 6cm cor (7,5YR 4/4 cor úmida 7,5YR 5/4 cor seca) argilo siltosa, forte pequena granular ligeiramente dura friável plástica pegajosa transição plana e clara.
AB 6 – 22cm cor (7,5YR 5/4 cor úmida 7,5YR 5/6 cor seca) argilo siltosa, moderada pequena/media subangulares/angulares ligeiramente dura friável plástica pegajosa transição plana e gradual.
BA 22 – 39cm cor (5YR 5/4 cor úmida 5YR 5/6 cor seca) argilo siltosa, moderada media/grande angulares ligeiramente dura friável plástica pegajosa transição plana e gradual.
Bt1 39 – 57cm cor (5YR 5/6 cor úmida) argilo siltosa, moderada media angulares ligeiramente dura friável plástica pegajosa transição plana e gradual.
Bt2 57 – 80cm cor (5YR 6/6 cor úmida) mosqueado (2,5Y 7/4) pouco pequeno distinto; argilo siltosa, moderada pequena angulares ligeiramente dura friável plástica pegajosa transição plana e gradual.
BC 80 – 120+ cor (2,5Y 7/4 cor úmida) mosqueado (2,5YR 5/6) argilo siltosa, maciça.

RESULTADOS ANALÍTICOS

PERFIL N.º: P11

Profundidade (cm)	Frações da amostra total – g.kg ⁻¹			Granulometria da TFSA - g.kg ⁻¹				Argila Dispersa em água g.kg ⁻¹	Grau de flocula- ção (%)	Relação Silte / Argila			
	Calhaus >20 mm	Casca- lho 20- 2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20- 0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm						
0-10	0	0	100	20	80	480	420	330	21	1,14			
10-20	0	0	100	20	80	480	420	331	21	1,14			
20-30	0	0	100	10	80	470	440	390	11	1,07			
30-40	0	0	100	20	50	480	450	380	16	1,07			
40-50	0	0	100	20	40	410	530	390	26	0,77			
50-60	0	0	100	10	40	440	510	370	27	0,86			
60-80	0	0	100	10	40	380	570	370	35	0,67			
80-100	0	0	100	10	60	490	440	320	27	1,11			
pH (1:2,5)		Complexo sortivo - cmol _c .dm ⁻³					Acidez extraível cmol _c .dm ⁻³		VALOR T	V (%)	m (%)		
Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	dm ⁻³	-	-		
4,98	4,55	3,02	4,17	0,12	0,00	7,30	0,00	4,27	12	63	0		
4,35	3,75	0,35	2,95	0,12	0,00	3,42	2,40	1,75	8	45	41		
4,70	3,71	0,14	2,59	0,11	0,00	2,84	3,46	1,87	8	35	55		
4,76	3,71	0,10	2,57	0,11	0,00	2,78	3,84	1,68	8	33	58		
5,06	3,73	0,10	2,51	0,10	0,00	2,71	4,06	1,94	9	31	60		
4,85	3,76	0,06	2,60	0,10	0,00	2,76	4,29	7,13	14	19	61		
4,95	3,75	0,00	3,12	0,10	0,00	3,22	4,75	7,45	15	21	60		
4,84	3,80	0,00	3,10	0,11	0,00	3,21	5,31	6,79	15	21	62		
P mg _i .kg ⁻¹		C. Org. g.kg ⁻¹		Densidade Mg.m ⁻³									
Prem mg.kg ⁻¹				Solo								Partículas	
<1	27	10,09		1,46								2,34	
<1	28	8,40		1,57								2,37	
<1	30	6,88		1,48								2,37	
<1	22	7,00		1,56								2,30	
<1	21	7,35		1,61								2,30	
<1	19	7,46		1,55								2,30	
<1	43	7,25		1,46								2,26	
<1	23	6,88		1,53								2,31	

PERFIL: 12**DATA: 28/04/2009****CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Amarelo Distrófico**

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Propriedade do Sr. Sergio Lopes, Ramal Pioneiros I, nas coordenadas 9° 47' 13,9'' S 66° 37' 57,5'' W (WGS'84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL: Trincheira aberta sob SAF em topo de elevação com cerca de 3% de declive.

ALTITUDE: 197 m

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Argilitos e siltitos da formação Solimões.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Transformação do material supracitado.

PEDREGOSIDADE: Ausente.

ROCHOSIDADE: Não rochoso.

RELEVO LOCAL: Plano.

RELEVO REGIONAL: Plano.

EROSÃO: Não aparente.

DRENAGEM: Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical subperenifolia.

USO ATUAL: Sistemas Agroflorestais com produção de cupuaçu, pupunha e castanha do Brasil

DESCRITO E COLETADO POR: Wanderson Henrique do Couto, Pedro Raimundo do Nascimento e Diona Alvez

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A 0 – 10/15cm cor (7,5YR 3/4 cor úmida 7,5YR 4/4 cor seca) muito argilosa, moderada médio granular macia friável muito plástica pegajosa transição ondulada e clara.

AB 10/15 – 35cm cor (7,5YR 5/4 cor úmida 7,5YR 5/6 cor seca) muito argilosa, moderada pequena granular/subangulares ligeiramente dura friável muito plástica pegajosa transição plana e gradual.

Bw 35 – 135+ cor (7,5YR 5/6 cor úmida 7,5YR 5/8 cor seca) muito argilosa, moderada media subangulares ligeiramente dura friável muito plástica pegajosa.

RESULTADOS ANALÍTICOS**PERFIL N.º: P12**

Profundidade (cm)	Frações da amostra total – g.kg ⁻¹			Granulometria da TFSA - g.kg ⁻¹				Argila Dispersa em água g.kg ⁻¹	Grau de flocula- ção (%)	Relação Silte / Argila	
	Calhaus >20 mm	Casca- lho 20- 2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20- 0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm				
0-10	0	0	100	26	207	103	663	513	23	0,16	
10-20	0	0	100	20	130	230	620	490	21	0,37	
20-30	0	0	100	20	100	220	660	558	16	0,33	
30-40	0	0	100	20	100	150	730	626	14	0,21	
40-50	0	0	100	20	80	100	800	725	9	0,13	
50-60	0	0	100	30	80	92	798	649	19	0,12	
60-80	0	0	100	30	80	37	853	655	23	0,04	
80-100	0	0	100	20	80	96	804	566	30	0,12	
pH (1:2,5)	Complexo sortivo - cmol _c .dm ⁻³					Acidez extraível cmol _c .dm ⁻³			VALOR T	V (%)	m (%)
Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	dm ⁻³	-	-
5,21	4,40	3,72	2,65	0,10	0,00	6,47	0,00	6,90	13	48	0
5,47	4,66	2,60	1,73	0,09	0,00	4,42	0,00	5,76	10	43	0
5,49	3,92	2,32	2,72	0,09	0,00	5,13	0,00	5,30	10	49	0
5,32	4,29	2,42	1,78	0,09	0,00	4,29	0,00	5,92	10	42	0
5,14	4,31	0,55	2,62	0,09	0,00	3,26	0,05	5,31	9	38	2
4,89	4,03	0,20	2,37	0,09	0,00	2,66	0,60	6,58	10	27	18
4,85	4,04	0,19	1,91	0,09	0,00	2,18	0,60	6,03	9	25	22
4,91	4,03	0,19	1,91	0,09	0,00	2,19	0,35	5,65	8	27	14
P mg.kg ⁻¹	Prem mg.kg ⁻¹	C. Org. g.kg ⁻¹						Densidade Mg.m ⁻³			
								Solo	Partículas		
<1	42	28,27						1,28	2,21		
<1	32	8,93						1,30	2,25		
<1	21	25,89						1,37	2,29		
<1	17	11,21						1,21	2,23		
<1	18	16,09						1,33	2,19		
<1	45	9,87						1,09	2,23		
<1	31	6,96						1,19	2,21		
<1	19	6,24						1,18	2,19		

PERFIL: 13**DATA: 20/05/2009****CLASSIFICAÇÃO: Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico**

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Propriedade do Sr. José Alzenir da Silva, Ramal Zé pequeno nas 9° 48'56,9'' S 66° 34'43,3'' W (WGS'84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL: Trincheira aberta sob SAF, em terço superior de elevação com cerca de 10% de declive.

ALTITUDE: 163 m

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Argilitos e siltitos da formação Solimões.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Transformação do material supracitado.

PEDREGOSIDADE: Ausente.

ROCHOSIDADE: Não rochoso.

RELEVO LOCAL: Ondulado.

RELEVO REGIONAL: Ondulado.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical subperenifolia.

USO ATUAL: Sistemas Agroflorestais com produção de cupuaçu, pupunha e castanha do Brasil

DESCRITO E COLETADO POR: Wanderson Henrique do Couto, Pedro Raimundo do Nascimento e Diona Alvez

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A 0 – 4 cm cor (5YR 4/2 cor úmida 5YR 4/3 cor seca) argila, moderada media granular macia friável pouco plástica pegajosa transição plana e clara.

BA 4 – 21cm cor (7,5YR 4/4 cor úmida 7,5YR 5/4 cor seca) argila, forte media subangulares macia friável plástica pegajosa transição plana e difusa.

Bt1 21 – 52cm cor (7,5YR 5/4 cor úmida) argila, moderado media subangulares macia friável plástica pegajosa transição plana e difusa.

Bt2 52 – 90cm cor (5YR 5/6 cor úmida) muito argilosa, fraca pequena/media subangulares macia friável plástica pegajosa transição plana e difusa.

BC 90 – 120+ cor (5YR 6/6 cor úmida) mosqueado (2,5Y 7/4) abundante pequeno proeminente; muito argilosa, fraca media subangulares macia friável plástica pegajosa.

RESULTADOS ANALÍTICOS

PERFIL Nº: P13

Profundidade (cm)	Frações da amostra total – g.kg ⁻¹			Granulometria da TFSA - g.kg ⁻¹				Argila Dispersa em água g.kg ⁻¹	Grau de flocculação (%)	Relação Silte / Argila	
	Calhaus >20 mm	Casca-lho 20-2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				
0-10	0	0	100	30	260	259	451	296	34	0,57	
10-20	0	0	100	40	200	310	450	220	51	0,69	
20-30	0	0	100	20	200	260	520	300	42	0,50	
30-40	0	0	100	20	190	160	630	400	37	0,25	
40-50	0	0	100	10	190	210	590	410	31	0,36	
50-60	0	0	100	30	150	200	620	420	32	0,32	
60-80	0	0	100	20	130	230	620	460	26	0,37	
80-100	0	0	100	30	90	230	650	430	34	0,35	
pH (1:2,5)		Complexo sortivo - cmol _c .dm ⁻³					Acidez extraível cmol _c .dm ⁻³		VALOR T	V (%)	m (%)
Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	dm ⁻³	-	-
4,63	4,05	1,18	4,42	0,26	0,00	5,85	0,20	9,43	15	38	3
4,45	3,76	0,40	2,33	0,14	0,00	2,86	1,48	6,64	11	26	34
4,33	3,73	0,20	2,03	0,11	0,00	2,34	1,96	7,25	12	20	46
4,41	3,68	0,00	2,43	0,10	0,00	2,53	2,38	8,02	13	20	48
4,34	3,60	0,00	1,63	0,09	0,00	1,72	2,62	7,69	12	14	60
4,49	3,70	0,00	1,44	0,09	0,00	1,53	2,60	7,16	11	14	63
4,60	3,61	0,00	0,99	0,09	0,00	1,08	2,48	6,47	10	11	70
4,52	3,62	0,00	0,78	0,09	0,00	0,87	2,70	6,39	10	9	76
P mg.kg ⁻¹		Prem mg.kg ⁻¹	C. Org. g.kg ⁻¹	Densidade Mg.m ⁻³							
				Solo				Partículas			
<1	35	23,41		1,34				2,46			
<1	35	21,26		1,53				2,48			
<1	29	26,03		1,39				2,29			

<1	35	21,82	1,54	2,58
<1	22	9,73	1,54	2,24
<1	27	12,08	1,51	2,40
<1	22	8,77	1,60	2,21
<1	19	11,81	1,57	2,19

PERFIL: 14

DATA:

CLASSIFICAÇÃO: Cambissolo Háptico Tb Distrófico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Estrada de entrada da propriedade do Sr. Vilmar Biavat, Ramal linha 05, próximo a represa nas coordenadas 9° 43'13,8''S 66° 29'51,2''W (WGS'84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL: Barranco sob SAF em terço superior de elevação com cerca de 12% de declive. ALTITUDE: 152m

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Argilitos e siltitos da formação Solimões.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Transformação do material supracitado.

PEDREGOSIDADE: Ausente.

ROCHOSIDADE: Não rochoso.

RELEVO LOCAL: Ondulado.

RELEVO REGIONAL: Suave ondulado.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical subperenifolia.

USO ATUAL: Sistemas Agrofloretais com produção de cupuaçu, pupunha e castanha do Brasil

DESCRITO E COLETADO POR: Wanderson Henrique do Couto, Pedro Raimundo do Nascimento, Nemésio Soares Ferreira, Giselle Pandolfi Pinheiro e Diona Alvez

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A 0 – 8cm cor (7,5YR 4/2 cor úmida 7,5 YR 4/3 cor seca) argilo siltosa, moderado médio/ pequeno granular macia friável pegajoso plástico transição plana e clara.

BA 8 – 22cm cor (7,5YR 4/6 cor úmida 7,5 YR 5/6 cor seca) argilo siltosa, fraca médio/ pequeno subangulares macia friável pegajoso plástico transição plana e difusa.

Bi1 22 – 41cm cor (7,5YR 5/4 cor úmida) argilo siltosa, moderada médio/ pequeno subangulares macia friável pegajoso plástico transição plana e difusa.

Bi2 41 – 71cm cor (5YR 5/6 cor úmida) argilo siltosa, fraca pequeno subangulares macia pouco friável pegajoso plástico transição plana e difusa.

Bi3 71 – 130+ cor (5YR 5/6 cor úmida) argilo siltosa, fraca pequeno subangulares macia pouco friável pegajoso plástico.

RESULTADOS ANALÍTICOS

PERFIL N.º: P14

Profundidade (cm)	Frações da amostra total – g.kg ⁻¹			Granulometria da TFSA - g.kg ⁻¹				Argila Dispersa em água g.kg ⁻¹	Grau de floculação (%)	Relação Silte / Argila	
	Calhaus >20 mm	Casca-lho 20-2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				
0-10	0	0	100	20	80	490	410	230	44	1,20	
10-20	0	0	100	20	50	520	410	230	44	1,27	
20-30	0	0	100	20	50	500	430	210	51	1,16	
30-40	0	0	100	30	50	490	430	220	49	1,14	
40-50	0	0	100	20	40	480	460	210	54	1,04	
50-60	0	0	100	10	50	470	470	260	45	1,00	
60-80	0	0	100	20	90	390	500	390	22	0,78	
80-100	0	0	100	20	40	440	500	390	22	0,88	
pH (1:2,5)		Complexo sortivo - cmol.cdm ⁻³				Acidez extraível cmol.cdm ⁻³			VALOR T	V (%)	m (%)
Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	dm ⁻³	-	-
4,10	3,76	0,00	1,32	0,10	0,00	1,42	3,25	10,00	15	10	70
4,12	3,16	0,00	1,17	0,10	0,00	1,27	3,50	8,12	13	10	73
3,76	3,43	0,00	1,15	0,09	0,00	1,24	3,31	8,47	13	10	73
4,15	3,56	0,00	1,13	0,09	0,00	1,22	3,50	6,87	12	11	74
4,36	3,60	0,00	0,93	0,09	0,00	1,02	3,56	6,63	11	9	78
4,44	3,53	0,00	1,39	0,09	0,00	1,48	3,40	6,03	11	14	70
4,10	3,59	0,00	1,08	0,09	0,00	1,17	3,40	7,17	12	10	74
4,59	3,52	0,00	1,60	0,09	0,00	1,69	3,70	6,80	12	14	69
P	C. Org.		Densidade Mg.m ³								
mg.kg ⁻¹	Prem mg.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹	Solo		Partículas						
<1	34	23,09	1,40		2,24						
<1	36	24,75	1,42		1,95						

<1	41	20,32		1,31	2,00
<1	28	10,26		1,48	2,19
<1	24	9,84		1,48	2,25
<1	17	13,34		1,46	2,23
<1	18	13,98		1,75	2,12
<1	20	8,08		1,52	2,09

PERFIL: 15

DATA:

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho Distrófico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Entrada da propriedade do Sr. "Bigode", Ramal Pioneiros II, cerca de 200m após a porteira nas coordenadas 9°48'28,8''S 66°38'42,3''W (WGS'84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL: Barranco em área de pastagem com *Brachiaria* no terço médio de elevação com cerca de 8% de declividade.

ALTITUDE: 171 m

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Argilitos e siltitos da formação Solimões.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Transformação do material supracitado.

PEDREGOSIDADE: Ausente.

ROCHOSIDADE: Não rochoso.

RELEVO LOCAL: Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL: Suave ondulado.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical subperenifolia.

USO ATUAL: Pastagem com brachiaria.

DESCRITO E COLETADO POR: Wanderson Henrique do Couto, Pedro Raimundo do Nascimento e Nemésio Soares Ferreira

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A 0 – 7cm cor (2,5 YR 4/2 cor úmida 2,5YR 5/2 cor seca) mosqueado (10YR 6/3) pouco pequeno proeminente; argila, moderado médio/ pequena granular macia friável ligeiramente plástica ligeiramente pegajosa transição plana e clara.

AB 7 – 22cm cor (2,5 YR 5/6 cor úmida 2,5YR 5/4 cor seca) argila, moderado pequena subangulares macia friável plástica pegajosa transição plana e clara.

BA 22 – 46cm cor (2,5 YR 4/6 cor úmida 2,5YR 5/6 cor seca) argila, fraca pequena/media subangulares macia friável plástica pegajosa transição plana e difusa.

Bw1 46 – 82cm cor (2,5 YR 5/6 cor úmida) muito argilosa, fraca media subangulares macia friável plástica pegajosa transição plana e difusa.

Bw2 82 – 130+ cor (2,5 YR 5/8 cor úmida) muito argilosa, fraca media subangulares macia dura plástica pegajosa.

RESULTADOS ANALÍTICOS

PERFIL N.º: P15

Profundidade (cm)	Frações da amostra total – g.kg ⁻¹			Granulometria da TFSA - g.kg ⁻¹				Argila Dispersa em água g.kg ⁻¹	Grau de floculação (%)	Relação Silte / Argila	
	Calhaus >20 mm	Casca-lho 20-2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				
0-10	0	0	100	20	160	290	530	150	35	0,55	
10-20	0	0	100	20	130	290	560	410	27	0,52	
20-30	0	0	100	20	120	260	600	420	30	0,43	
30-40	0	0	100	20	90	300	590	420	29	0,51	
40-50	0	0	100	10	90	210	690	420	39	0,30	
50-60	0	0	100	20	70	270	640	420	34	0,42	
60-80	0	0	100	10	80	180	730	490	33	0,25	
80-100	0	0	100	30	70	200	700	220	45	0,29	
pH (1:2,5)		Complexo sortivo - cmol _c .dm ⁻³					Acidez extraível cmol _c .dm ⁻³		VALOR T	V	m
Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	dm ⁻³	(%)	(%)
4,33	3,87	1,58	2,52	0,13	0,00	4,22	0,50	8,71	13	31	11
4,71	3,74	0,70	1,72	0,11	0,00	2,53	1,50	6,95	11	23	38
4,52	3,75	0,20	1,36	0,10	0,00	1,66	1,72	7,24	11	16	51
4,00	3,73	0,00	2,14	0,11	0,00	2,25	2,00	8,49	13	18	47
4,26	3,75	0,00	1,31	0,13	0,00	1,43	2,20	6,69	10	14	61
4,38	3,78	0,00	1,38	0,13	0,00	1,50	1,76	7,40	11	14	54
4,85		0,00	2,58	0,14	0,00	2,72	2,15	5,53	10	26	44
4,86		0,00	2,41	0,14	0,00	2,55	1,86	5,71	10	25	43

P mg.kg ⁻¹	Prem mg.kg ⁻¹	C. Org. g.kg ⁻¹	Densidade Mg.m ³	
			Solo	Partículas
<1	27	15,85	1,49	2,22
<1	24	13,35	1,46	2,03
<1	25	12,63	1,46	2,23
<1	16	10,64	1,57	2,29
<1	14	8,54	1,50	2,15
<1	17	7,23	1,58	2,23
<1	19	6,20	1,52	2,26
<1	21	5,59	1,50	2,13

PERFIL: 16

DATA: 26/05/2009

CLASSIFICAÇÃO: Cambissolo Háptico Tb Distrófico

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS: Propriedade do Sr. Antonio Severiano da Silva, próximo a BR, em área sob mata atrás de plantio de café, nas coordenadas 9° 45'87''S 66° 35'46,1''W (WGS'84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL: Trincheira aberta sob mata, em topo de elevação com cerca 3 % de declividade. **ALTITUDE:** 84 m

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Argilitos e siltitos da formação Solimões.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Transformação do material supracitado.

PEDREGOSIDADE: Ausente.

ROCHOSIDADE: Não rochoso.

RELEVO LOCAL: Plano.

RELEVO REGIONAL: Suave ondulado.

EROSÃO: Não aparente.

DRENAGEM: Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical subperenifolia.

USO ATUAL: Floresta tropical subperenifolia.

DESCRITO E COLETADO POR: Wanderson Henrique do Couto, Pedro Raimundo do Nascimento e Nemésio Soares Ferreira

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA:

A 0 – 10cm cor (7,5 YR 5/2 cor úmida 7,5 YR 5/4 cor seca) argila, fraca media granular macia friável pouco plástica pegajosa transição plana e gradual.

AB 10 – 28 cm cor (7,5 YR 6/4 cor úmida 7,5 YR 6/6 cor seca) argila, fraca pequena subangulares macia friável plástica pegajosa transição plana e difusa.

BA 28 – 58cm cor (7,5 YR 6/6 cor úmida) muito argilosa, fraca media subangulares macia friável plástica pegajosa transição plana e abrupta.

Bi1 58 – 70cm cor (7,5 YR 6/6 cor úmida) muito argilosa, fraca media subangulares macia friável plástica pegajosa transição plana e abrupta.

Bi2 70 – 100cm cor (7,5 YR 5/8 cor úmida) mosqueado (2,5Y 7/4) pouco pequena proeminente; muito argilosa, fraca media subangulares macia friável pouco plástica pegajosa transição plana e clara.

BC 100 – 130+ cor (5 YR 5/8 cor úmida) mosqueado (2,5Y 7/6) abundante médio proeminente; muito argilosa, fraca pequena subangulares.

OBSERVAÇÕES: B1 presença de linha de pedra.

RESULTADOS ANALÍTICOS

PERFIL Nº: P16

Profundidade (cm)	Frações da amostra total – g.kg ⁻¹			Granulometria da TFSA - g.kg ⁻¹				Argila Dispersa em água g.kg ⁻¹	Grau de flocula ção (%)	Relação Silte / Argila
	Calhaus >20 mm	Casca- lho 20-2 mm	TFSA <2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20- 0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argil a <0,00 2 mm			
0-10	0	0	100	30	160	300	510	390	24	0,59
10-20	0	0	100	40	190	190	580	480	17	0,33
20-30	0	0	100	40	150	330	480	350	27	0,69
30-40	0	0	100	20	130	150	700	520	26	0,21
40-50	0	0	100	20	150	140	690	520	25	0,20
50-60	0	0	100	30	120	190	660	490	26	0,29
60-80	0	0	100	40	130	110	720	490	32	0,15
80-100	0	0	100	60	210	230	500	380	24	0,46

pH (1:2,5)		Complexo sortivo - $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$					Acidez extraível $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$		VALOR T	V (%)	m (%)	
Água	KCl	Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	Na^+	Valor S	Al^{+++}	H^+	dm^{-3}	-	-	
3,78	3,62	0,25	1,90	0,12	0,00	2,26	1,50	9,47	13	17	40	
4,46		0,00	1,58	0,10	0,00	1,68	1,64	6,30	10	17	49	
4,13	3,76	0,00	1,38	0,09	0,00	1,47	1,70	5,05	8	18	54	
4,09	3,72	0,00	1,43	0,09	0,00	1,52	1,90	4,87	8	18	56	
4,43	3,60	0,00	1,09	0,09	0,00	1,18	1,78	5,26	8	14	60	
4,48	3,60	0,00	0,92	0,09	0,00	1,01	2,30	4,56	8	13	70	
4,76	3,73	0,00	1,22	0,09	0,00	1,31	2,10	4,76	8	16	62	
4,49	3,81	0,00	4,73	0,09		4,82	1,95	4,43	11	43	29	
P	Prem	C. Org.	Densidade $\text{Mg}.\text{m}^{-3}$									
$\text{mg}.\text{kg}^{-1}$	$\text{mg}.\text{kg}^{-1}$	$\text{g}.\text{kg}^{-1}$						Solo	Partícula			
<1	31	18,14						1,25	2,27			
<1	27	13,51						1,32	2,32			
<1	30	11,24						1,50	2,34			
<1	32	9,41						1,61	2,41			
<1	37	10,50						1,67	2,48			
<1	27	11,46						1,64	2,40			
<1	30	10,60						2,05	2,43			
<1	23	6,27						1,75	2,46			