

## **Avaliação da Aptidão Agrícola de Solos do Projeto de Assentamento Alegria, Município de Pium, Tocantins**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Cerrados  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## ***Documentos 193***

# **Avaliação da Aptidão Agrícola de Solos do Projeto de Assentamento Alegria, Município de Pium, Tocantins**

*Manoel Ricardo de Albuquerque Filho  
Flávia Cristina dos Santos  
Éder de Souza Martins  
Olivaney Cruz Lima  
Amanda Oliveira Santos  
Mauricéia Pereira Santos*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Cerrados**

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina, DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

[sac@cpac.embrapa.br](mailto:sac@cpac.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *José de Ribamar N. dos Anjos*

Secretário-Executivo: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Fernanda Vidigal Cabral de Miranda*

Revisão de texto: *Francisca Elijani do Nascimento*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufe*

Editoração eletrônica: *Jussara Flores de Oliveira*

Capa: *Jussara Flores de Oliveira*

Fotos: *Manoel Ricardo de Albuquerque Filho*

Impressão e acabamento: *Jaime Arbués Carneiro /  
Divino Batista de Sousa*

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

**1ª edição**

1ª impressão (2007): tiragem 100 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**Embrapa Cerrados**

---

A945 Avaliação da aptidão agrícola de solos do projeto de assentamento  
Alegria, Município de Pium, Tocantins / Manoel Ricardo de  
Albuquerque Filho ... [et al.]. Planaltina, DF : Embrapa Cerrados,  
2007.  
29 p.— (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; 193)

1. Reconhecimento do solo. 2. Aptidão agrícola. 3. Assentamento.  
I. Albuquerque Filho, Manoel Ricardo. II. Série.

---

631.47 - CDD 21

# **Autores**

**Manoel Ricardo de Albuquerque Filho**

Eng. Agrôn., D.Sc., Embrapa Cerrados/UEP-TO  
mricardo@cpac.embrapa.br

**Flávia Cristina dos Santos**

Eng. Agrôn., D.Sc., Embrapa Cerrados/UEP-TO  
flavia@cpac.embrapa.br

**Éder de Souza Martins**

Geól., D.Sc., Embrapa Cerrados  
eder@cpac.embrapa.br

**Olivaney Cruz Lima**

Eng. Agrôn., Ruraltins  
pium@ruraltins.to.gov.br

**Amanda Oliveira Santos**

Eng. Agríc., Ruraltins  
amanda@ruraltins.to.gov.br

**Mauricéia Pereira Santos**

Méd. Veter., Ruraltins  
miranorte@ruraltins.to.gov.br

# Apresentação

Na tentativa de resolver o problema da má distribuição das terras agricultáveis do Brasil, o governo federal e o Incra têm empenhado esforços, por meio do Plano Nacional de Reforma Agrária, para aumentar o número de famílias com acesso à terra. Grande parte da ocupação se dá em áreas consideradas improdutivas, por meio de Planos de Assentamento de Reforma Agraria, fixando, anualmente, milhares de famílias de pequenos agricultores.

Na maioria das vezes, esses assentamentos têm sido estabelecidos em áreas já impactadas, remanescentes de longos períodos de exploração desordenada e com manejo inadequado dos recursos naturais, restando aos agricultores familiares herdar áreas de baixo potencial produtivo, cuja recuperação e a re-introdução aos sistemas de produção exigem investimentos e tecnologias, geralmente, fora do alcance dos pequenos produtores assentados.

Dentre os critérios técnicos relevantes para o estabelecimento de sistemas sustentáveis de uso da terra, a caracterização dos solos e a determinação de sua aptidão agrícola devem ser priorizadas para determinar o número de famílias assentadas, o melhor manejo dos recursos, as potencialidades de uso da área e aumentar a chance de sucesso dos assentamentos. Contudo, nem sempre esses critérios têm sido considerados, principalmente quando

da desapropriação de áreas com ilegalidades jurídicas ou em uso com cultivos ilegais que geram a expropriação da gleba e sua incorporação ao Plano de Reforma Agrária. Esse é o exemplo do Plano de Assentamento Alegria, no Município de Pium, Tocantins, onde o cultivo ilegal de plantas psicotrópicas culminou na desapropriação e no assentamento de famílias em uma área de solos pobres, pedregosos e degradados pelo uso anterior, com pecuária extensiva e queimadas.

Nesse documento, a Embrapa Cerrados/UEP-TO procura evidenciar a fragilidade dos solos da área do PA Alegria, destacando os problemas do uso e manejo inadequados desses solos, com o intuito de subsidiar planos de recuperação da área, bem como de destacar a importância dos estudos de solos no estabelecimento de assentamentos agrícolas sócio-econômico e ambientalmente sustentáveis.

*Roberto Teixeira Alves*

Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

# Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>9</b>
<b>Estudos de campo .....</b>	<b>11</b>
<b>Estudos de laboratório .....</b>	<b>13</b>
<b>Características gerais dos solos .....</b>	<b>14</b>
<b>Relação das classes de solos e fases .....</b>	<b>16</b>
Cambissolos .....	16
Neossolos Litólicos .....	21
Neossolos Flúvicos .....	21
Plintossolos .....	22
<b>Principais limitações dos solos para a agricultura .....</b>	<b>22</b>
Profundidade .....	22
Pedregosidade .....	23
Fertilidade .....	24
<b>Aptidão agrícola das terras do Projeto de Assentamento</b>	
<b>Alegria .....</b>	<b>24</b>
<b>Conclusões .....</b>	<b>27</b>
<b>Referências .....</b>	<b>27</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>29</b>

# Avaliação da Aptidão Agrícola de Solos do Projeto de Assentamento Alegria, Município de Pium, Tocantins

---

*Manoel Ricardo de Albuquerque Filho; Flávia Cristina dos Santos; Éder de Souza Martins; Oliveney Cruz Lima; Amanda Oliveira Santos; Mauricéia Pereira Santos*

## Introdução

A importância qualitativa do levantamento de solos é definida pelos fatores sociais e ambientais que, em conjunto, definem o tipo de apropriação do espaço, da exploração agropecuária e do nível tecnológico que predomina numa determinada região. Nesse sentido, o solo pode ser considerado como um bom indicador dos tipos de indivíduos, do nível de satisfação e da qualidade de vida da população rural que neles habitam ([RESENDE et al., 1997](#)).

Os solos são fundamentais nos planos de uso e manejo em áreas de projetos de assentamento, uma vez que dependem das estratégias tecnológicas do assentado em relação à aptidão dos solos para o estabelecimento de uma ocupação sustentável.

O Projeto de Assentamento (PA) Alegria, criado em 9 de dezembro de 1998, ocupa uma área de 99,8 ha, a 6 km da sede do Município de Pium ([Fig. 1](#)), em uma área anteriormente ocupada por uma fazenda de gado (Fazenda Santa Maria). O Município de Pium ocorre no centro-oeste do Estado do Tocantins e ocupa uma área de 10.013 km<sup>2</sup>.



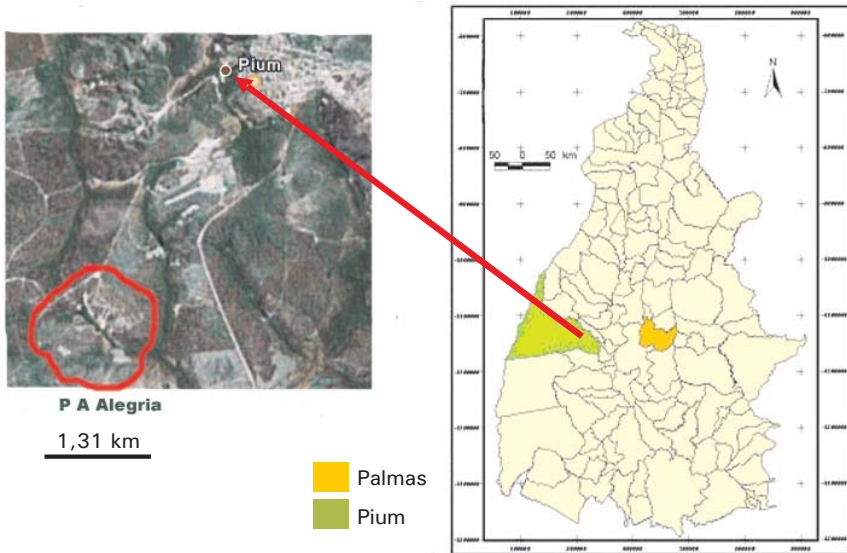
A utilização da área anterior ao PA Alegria foi bastante impactante em relação aos recursos naturais, resultando em perdas na capacidade produtiva da área, o que pode ser agravado pelo uso atual, caso não sejam implementadas estratégias de recuperação e manejo sustentável desses recursos.

A ocupação de Pium baseou-se na exploração de cristais de quartzo, que foi substituída pela pecuária extensiva em pastagens nativas, com a remoção ou queima da vegetação nativa (Cerrado) para aumento das áreas de pastagens, principalmente de capim *Andropogon*. Atualmente, áreas de assentamento têm sido criadas no município, como é o caso do Assentamento Alegria, com a finalidade de restabelecer sistemas produtivos em áreas consideradas improdutivas e que não cumprem função social, segundo critérios do Ministério do Desenvolvimento Agrário.

A geologia da região é formada por coberturas Cenozóicas na porção oeste do município, que abrange a região da reserva do Cantão e áreas aluvionares até próximo da sede do município. Além dessas, ocorrem rochas metamórficas do Proterozóico Médio e Superior na porção leste de Pium, incluindo sua sede ([TOCANTINS, 2005](#)).

A cobertura vegetal da região é dominada por Cerrado sentido restrito e Cerradão, com veredas de buritizais nas cabeceiras dos córregos e áreas hidromórficas. Contudo, ao longo do tempo, a vegetação original tem experimentado uma forte pressão antrópica, principalmente pelo uso do fogo e desmatamento, resultando em grandes áreas de capoeiras e campos sujos em substituição à vegetação primária.

Este trabalho teve como objetivo realizar o levantamento dos solos do PA Alegria para fins de classificação de aptidão agrícola. As informações obtidas em campo e por meio de análises físicas e químicas dos solos visam aumentar o nível de detalhe dos trabalhos já existentes como o Laudo de vistoria do [Incra \(1998\)](#), servindo de suporte às tomadas de decisões relativas ao uso e ocupação do Assentamento.



**Fig. 1.** Mapa do Tocantins destacando a capital, Palmas, e o Município de Pium. No detalhe, a imagem de satélite adquirida no Google Earth (<http://earth.google.com>), destacando a sede do Município de Pium e a área do Plano de Assentamento Alegria.

## Estudos de campo

Realizou-se trabalho de campo percorrendo a área com base no mapa planimétrico do assentamento, selecionando-se os locais para abertura de quatro trincheiras para caracterização dos solos, representando as classes de solos de maior expressividade dentro de cada unidade de mapeamento. Os perfis de solo foram abertos em um transecto que partiu da porção mais alta e estável da paisagem (topo de morro), em direção ao Córrego São João, que nasce na extremidade norte do Assentamento e corta a área no sentido norte-sul (Fig. 2). O perfil 1 foi coletado em topo de morro, com relevo plano a suave ondulado; o perfil 2 foi coletado em meia encosta, no terço superior, com relevo suave ondulado; o perfil 3 foi coletado em terraço fluvial, próximo à margem direita do Córrego São João, em relevo plano e o perfil 4 foi coletado também em terraço, à margem esquerda do Córrego São João, próximo à cabeceira do mesmo, em relevo suave

ondulado. Além disso, foram avaliados outros pontos da área para registro de processos erosivos.

Procurou-se verificar quais os solos que se encontravam expressivamente associados às diversas combinações de elementos do meio físico para se obter correlações entre variações de solos e condições ambientais. Foram feitas também observações com referência à declividade, à erosão, à drenagem e ao uso agrícola. Os solos foram identificados preliminarmente segundo as características morfológicas constantes na *Soil Survey Manual* (ESTADOS UNIDOS, 1993), sendo descritos e coletados com base no *Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo* (SANTOS et al., 2005). Os exames, as descrições e coletas de perfis de solos foram feitos em trincheiras ou cortes feitos por retroescavadeira para formação de “cacimbas”. Em alguns casos, foi utilizado o trado para exame sumário em áreas próximas às trincheiras. Os perfis amostrados foram georreferenciados e fotografados, bem como foi fotografada a paisagem da área.



Fig. 2. Bloco diagrama esquemático, representando o relevo regional e local da área do Plano de Assentamento Alegria, Pium, Tocantins e a toposequência dos perfis de solo estudados.

## Estudos de laboratório

As amostras de solo dos perfis coletados foram analisadas em laboratório, com caracterização física e química segundo [Claessen \(1997\)](#), procedendo-se as seguintes determinações: análise granulométrica dos solos, (areia grossa, areia fina, silte e argila), pelo método da pipeta, sendo a dispersão do solo promovida por agitação em coqueteleira em meio alcalino, sem a destruição prévia da matéria orgânica. O pH foi medido em solução de  $\text{CaCl}_2$  0,1 mol L<sup>-1</sup>, na proporção 1:2,5 (v/v) de solo:solução. O carbono orgânico total foi determinado pelo método de [Yeomans e Bremner \(1988\)](#). O Ca, Mg e Al foram extraídos por solução de KCl 1 mol L<sup>-1</sup> e determinados por espectrometria de absorção atômica. K e P foram extraídos pelo extrator de Mehlich-1 e determinados por fotometria de chama e fotolorimetria, respectivamente. A acidez potencial (H + Al) foi determinada por titulação.

A partir dos resultados obtidos pela análise do complexo sortivo, foram calculadas a soma de bases (SB), a capacidade de troca catiônica total (T) e efetiva (t), a saturação por bases (V) e a saturação por Al, conforme [Claessen \(1997\)](#).

A classificação dos solos foi feita segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos ([EMBRAPA, 1999](#)), baseada nos critérios morfológicos e características químicas e físicas dos perfis estudados. Às unidades identificadas em campo, acrescentou-se o critério da fase, considerando-se os fatores vegetação, relevo, pedregosidade, rochiosidade, erosão, concreções e substrato, sendo que este último só foi aplicado aos Neossolos Litólicos e Cambissolos.

Com base nessas informações, foram definidas as classes de aptidão agrícola dos solos, segundo [Ramalho Filho e Beek \(1995\)](#) e [Ramalho Filho e Pereira \(1999\)](#), bem como um resumo dos riscos ambientais atrelados ao uso do solo no PA Alegria.

## Características gerais dos solos

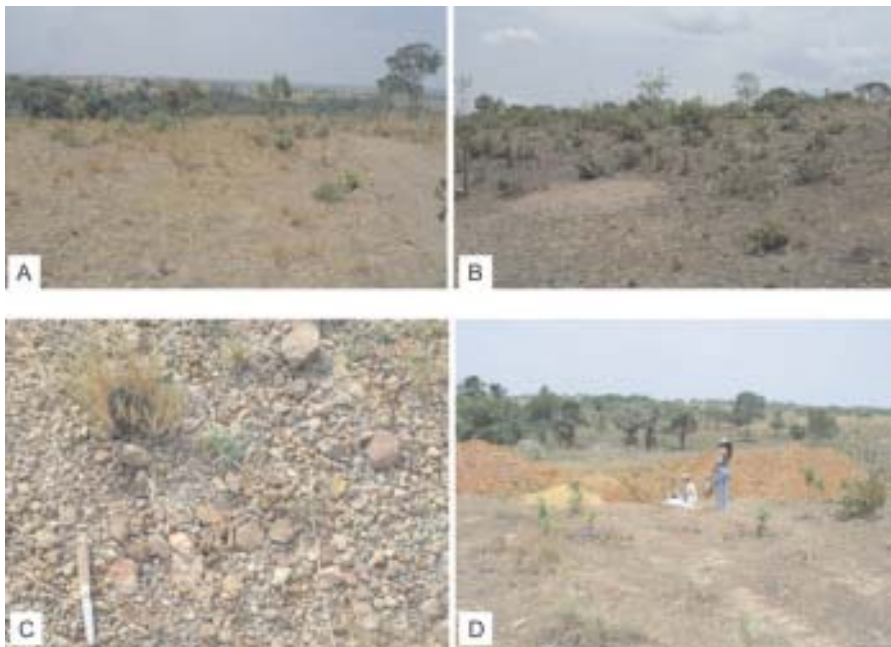
As características dos solos consideradas importantes para sua classificação morfogenética também podem ser empregadas em classificações utilitárias, como a avaliação da aptidão agrícola das terras. Os solos são importantes componentes das terras, mas devem ser complementados por outros como clima, topografia, drenagem e aos aspectos relacionados com fatores econômicos, fora do escopo do presente trabalho.

Apesar da inexistência de estudos pedológicos detalhados no Município de Pium, merecem destaque o Levantamento de Reconhecimento dos Solos do projeto RADAMBRASIL da Folha Tocantins ([BRASIL, 1981](#)) e o Atlas do Tocantins ([TOCANTINS, 2005](#)), elaborado pela Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente do Estado do Tocantins (SEPLAN).

O relevo e os solos regionais são muito influenciados pela tipologia das rochas e o clima úmido com estação seca definida. As inter-relações desses fatores são as responsáveis pelos processos pedogenéticos que favorecem fluxos erosivos, principalmente no início da estação chuvosa, quando precipitações torrenciais ocorrem sobre solos com pouca cobertura vegetal ([Fig. 3](#)).

Com relação à geologia, a predominância de quartzitos favorece a formação de solos rasos, com elevada pedregosidade, médios a baixos teores de argila e reserva de nutrientes muito baixa. A presença do substrato rochoso em pequena profundidade proporciona a alternância do lençol freático e do potencial redox nos solos, conforme a sazonalidade climática, que favorece a gênese de plintitas, nódulos e concreções ferruginosas (petroplintitas) em subsuperfície.

Os solos do município mostram uma forte compartimentação relacionada à geomorfologia da região, onde ocorre superfície aplainada dissecada com pequenas áreas de acumulação nos fundos de vales.



**Fig. 3.** Vistas parciais da área do PA Alegria, Pium,TO, ilustrando o solo cascalhento, com perda parcial do horizonte superficial e sem cobertura vegetal (A e B), detalhe do pavimento cascalhento/pedregoso (C) e área da cabeceira/nascente do Córrego São João com solo desprotegido, parcialmente decapitado e mata ciliar ao fundo, bastante degradada (D).

A superfície aplainada dissecada relaciona-se ao ciclo Velhas, do Terciário Superior ([BRAUN, 1971](#)), e apresenta paisagens com colinas multiconvexas de topos aplainados, vertentes retilíneas e suaves. Predominam Cambissolos com fraca coesão no horizonte A e pequena concentração de argila no horizonte Bi. Localmente, em porções mais planas e estáveis ocorrem Latossolos. Essas características conferem às vertentes uma infiltração hídrica limitada pela pequena profundidade, o que favorece o escoamento superficial.

Os vales são colmatados, com terraços elevados do Quaternário, onde o *solum* é mais espesso, mas a pedogênese é ainda incipiente, originando solos hidromórficos, Neossolos Flúvicos e Cambissolos.

Esses ambientes são muito frágeis, e a pressão proporcionada pelas atividades humanas, particularmente a pecuária com superpastejo em solos com estrutura pouco desenvolvida, tem resultado em compactação do solo nas trilhas de animais, concentrando e direcionando as águas pluviais. Tais processos provocam o desenvolvimento de voçorocas e ravinamentos com a conseqüente perda acelerada do solo e exposição do embasamento rochoso, linhas de pedras e cangas, além de provocar o assoreamento dos córregos e arenização dos vales nas áreas adjacentes.

Esse modelo geral também ocorre no PA Alegria, embora grande parte da superfície se apresente como pavimento pedregoso/cascalhento ([Fig. 3](#)), com severa restrição ao uso agrícola, e a presença de Latossolos seja menor que a ocorrência regional.

Os aspectos relacionados ao clima, hidrologia, fauna e flora encontram-se em detalhe no levantamento feito para o PA Alegria ([INCRA, 1998](#)).

Três aspectos fundamentais devem ser considerados com relação aos solos ([Fig. 4](#)): sua aptidão agrícola e potencialidade de produção, o tipo de manejo usado historicamente e a suscetibilidade à erosão apresentada por cada classe de solo contida dentro de cada unidade de mapeamento.

## **Relação das classes de solos e fases**

### **Cambissolos**

Compreendem solos minerais, não hidromórficos, com seqüência de horizontes A, Bi e C, onde o horizonte B mostra desenvolvimento incipiente, caracterizado pela estrutura pouco desenvolvida, presença de minerais primários facilmente decomponíveis e resquícios do material de origem.

O horizonte A é fraco, e os teores de argila encontram-se dentro da classe textural franco-argilosa, o mesmo verificando-se com o horizonte Bi, com pequena variação textural ao longo do perfil. Sempre com influência de quartzito e pedregosidade em subsuperfície.





**Fig. 4.** Perfis de solos amostrados no PA Alegria, Pium, TO. Perfil 1 – Cambissolo Háplico Tb Distrófico Latossólico. Perfil 2 – Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico petroplântico. Perfil 3 – Plintossolo Háplico Distrófico típico. Perfil 4 – Cambissolo Háplico Tb Distrófico petroplântico.



O horizonte Bi apresenta estrutura com blocos subangulares com grau de desenvolvimento fraco ou moderado ou se apresenta de forma maciça, sem estrutura.

Os Cambissolos ocorrem em todos os ambientes da área de estudo, com solos distróficos e utilizados para plantio de mandioca, em substituição à pastagem degradada (Fig. 5).

Nas áreas aluvionares, é comum a ocorrência de lençol freático superficial, não sendo raras as ocorrências de horizontes gleizados abaixo do Bi, o que pode ser observado, principalmente nas “cacimbas” escavadas próximas ao Córrego São João (Fig. 6).

As áreas de Cambissolos têm sido as mais intensamente utilizadas, o que levou ao elevado estágio de degradação do solo, que se apresenta decapitado (sem o horizonte A) na maior parte da área do assentamento (Fig. 3 e 5).

Com relação à fertilidade natural, os Cambissolos amostrados na área são extremamente pobres, principalmente nas partes mais elevadas da paisagem (topos e terços superiores de colinas, Fig. 7) com teores de  $\text{Ca} + \text{Mg}$  disponíveis abaixo de  $1,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ; P disponível muito baixo (média de  $0,3 \text{ mg dm}^{-3}$ ), sendo o K o único nutriente com teor mais elevado, apesar de também se encontrar em níveis abaixo do requerido para a maioria das culturas nestas áreas (média de  $25 \text{ mg dm}^{-3}$  nas camadas superficiais dos solos) (Tabela 1).



**Fig. 5.** Vista da área do Projeto de Assentamento Alegria, no Município de Pium, TO, mostrando o domínio de Cambissolos.



**Fig. 6.** Área escavada para formação de “cacimba” em terraço fluvial à margem do Córrego São João, no Assentamento Alegria, no Município de Pium, Tocantins. Ao fundo, a mata ciliar degradada e em regeneração.



**Fig. 7.** Paisagem de Cambissolos Latossólicos Distróficos petroplínticos na área do PA Alegria, Pium, TO.

Nas áreas mais baixas (terraços e baixadas), os teores de nutrientes são um pouco mais elevados em função do acúmulo de sedimentos finos carreados pelas chuvas. Esse acúmulo é mais relevante para o K, que chega a teores acima de  $250 \text{ mg dm}^{-3}$  na camada superficial do solo no Perfil 4 (terraço acima da cabeceira do Córrego São João) ([Tabela 1](#)). Ainda assim, os teores de nutrientes e matéria orgânica são muito baixos, o pH muito ácido (abaixo de 4,0 em  $\text{CaCl}_2$ ), e altos teores de Al trocável inviabilizam boas produtividades agrícolas, considerando-se o nível tecnológico disponível para os assentados (sem uso de insumos).

**Tabela 1.** Resultados das análises químicas e físicas de rotina de alguns solos do Plano de Assentamento Alegria, Pium, TO.

Coordenadas dos perfis (lat/long)	Prof. Horizontes cm	pH	Al	Ca	Mg	H + Al	S	T	P	K	m	V	M.O.	Argila	Silte	Areia
		CaCl <sub>2</sub>														
<b>P1 (Cambissolo Háplico Tb Distrófico Latossólico)</b>																
10°28'23"S/49°12'27"W	0 - 10 Ap	3,8	0,9	0,5	0,3	5,8	0,92	6,72	0,3	46	49,45	13,69	1,8	30	9	61
	10 - 20 Bi	3,8	0,9	0,4	0,3	6,1	0,77	6,87	0,3	29	53,89	11,21	3,0	31	10	59
	20 - 80+ C	3,8	0,8	0,4	0,2	4,0	0,68	4,68	0,3	31	54,05	14,53	1,1	34	11	55
<b>P2 (Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico petroplúntico)</b>																
10°28'20"S/49°12'17"W	0 - 10 Ap	3,9	0,7	0,6	0,3	3,4	0,99	4,39	1,2	36	41,42	22,55	1,0	27	10	63
	10 - 50 Bw <sub>1</sub>	4,0	0,5	0,3	0,2	2,9	0,54	3,44	0,5	15	56,45	15,70	0,6	29	9	62
	50 - 90+ Bw <sub>2</sub>	4,2	0,2	0,4	0,3	2,2	0,73	2,93	0,8	13	21,51	24,91	0,1	29	11	60
<b>P3 (Plintossolo Háplico Distrófico típico)</b>																
10°28'13"S/49°12'10"W	0 - 10 Ap	3,9	1,1	0,7	0,3	4,5	1,17	5,67	2,4	67	48,6	20,63	1,9	20	9	71
	10 - 40 Cgf	3,7	1,2	0,3	0,3	6,4	0,65	7,05	1,5	19	64,86	9,22	0,6	25	12	63
	40 - 90+ Cgf	3,8	2,0	0,3	0,3	2,8	0,64	3,44	1,2	36	75,76	18,60	0,3	27	12	61
<b>P4 (Cambissolo Háplico Tb Distrófico petroplúntico)</b>																
10°28'05"S/49°12'07"W	0 - 5 Ap	4,6	0,0	0,9	0,4	1,9	1,94	3,84	1,5	252	0,0	50,52	0,7	16	6	78
	5 - 15 Bi <sub>1</sub>	4,0	0,3	0,3	0,2	2,2	0,72	2,92	0,8	87	29,41	24,66	1,3	22	9	69
	15 - 50 Bi <sub>2</sub>	3,9	0,6	0,3	0,2	3,3	0,55	3,85	0,8	19	14,29	14,29	0,2	22	8	70
	50 - 100+ BC	4,0	0,3	0,2	0,2	2,2	0,44	2,64	2,1	15	24,66	16,67	0,2	38	9	53

## Neossolos Litólicos

Constituem solos minerais não hidromórficos, pouco evoluídos, rasos (< 50 cm até o substrato rochoso), com horizonte A diretamente sobre a rocha coerente e dura, ou cascalheira espessa, ou sobre horizonte C pouco espesso. Ocorrem em áreas mais dissecadas e com forte influência de assoalho de couraça laterítica e quartzito, mas são pouco representativos no PA Alegria. As manchas de Neossolos no Assentamento estão sempre associadas aos pavimentos pedregosos, que se expressam em grande parte da área, distribuídas em outras classes de solo.

## Neossolos Flúvicos

Compreendem solos minerais, pouco evoluídos, profundos, com seqüência de horizonte do tipo A, C ou horizonte A sobre camadas estratificadas sem relação pedogenética entre si.

Desenvolvem-se a partir de sedimentos aluviais Quaternários de características químicas e físicas variáveis. Regionalmente, esses solos são expressivos, mas, na área do PA Alegria, os Neossolos Flúvicos não ocorrem em grande extensão, restringindo-se às margens do Córrego São João, em áreas que devem ser destinadas à preservação permanente e não amostrados no presente trabalho, mas apenas descritos em campo.

São profundos e excessivamente drenados, ocupando terraços estreitos e o leito maior do Córrego São João. Em virtude da proximidade do lençol freático na margem do córrego, os solos apresentam mosqueamentos característicos de alternâncias do lençol freático e do potencial redox, mas não o suficiente para caracterizá-los como Plintossolos.

Não são normalmente utilizados para cultivos, apesar de terem sido invadidos por *Andropogon*, antes da instalação do Assentamento em algumas áreas às margens do córrego. Atualmente, encontram-se com capoeira em recuperação que precisa ser preservada e recuperada para diminuir o impacto sobre os recursos hídricos do Assentamento.

## **Plintossolos**

Compreende solos minerais, hidromórficos, com horizonte plíntico (Cf) formado por mosqueados e plintita abundantes. O ambiente hidromórfico sazonal favorece a cor acinzentada e esbranquiçada em superfície, com mosqueados em subsuperfície (Cgf).

O horizonte A é predominantemente moderado, na área do PA Alegria, caracterizando Plintossolos Háplicos. A erosão laminar e a compactação pelo pisoteio do gado anterior ao Assentamento foram os principais problemas observados nessas áreas, que se localizam às margens e na cabeceira do Córrego São João. Por ser uma área de captação/deposição, constituem os solos mais férteis do Assentamento, apresentando, contudo, fortes restrições ao uso, no nível tecnológico empregado, que não dispõe de práticas de preparo conservacionistas nem de adição de insumos, comprometendo as propriedades físicas e químicas do solo e aumentando o risco de assoreamento do córrego.

Em relação às características químicas, esses solos apresentam fertilidade um pouco mais elevada, comparando-se aos demais solos da área, dada sua posição na paisagem, que favorece o acúmulo de sedimentos carreados pelo escoamento superficial. Ainda assim, são solos pobres e ácidos, onde o P é o principal elemento limitante à produção, assim como nos demais ambientes do Assentamento ([Tabela 1](#)). Também se concentram às margens do Córrego São João, e sua utilização para cultivo ou pastagem contraria a legislação, tratando-se de área de preservação.

## **Principais limitações dos solos para a agricultura**

### **Profundidade**

Os solos geralmente são rasos (Cambissolos e Neossolos Litólicos), sendo que os mais profundos (Cambissolos Latossólicos e Plintossolos) ocorrem em áreas de risco ambiental elevado, próximas ao córrego.

No presente estudo, os solos com mais de 50 cm de profundidade, considerando os horizontes A e B, foram considerados aptos para uso

agrícola de sequeiro, mas há necessidade de práticas conservacionistas, uma vez que se localizam em áreas de meia encosta, cujo declive favorece fluxos erosivos. Além disso, essas áreas não têm grandes extensões nos lotes do Assentamento, exigindo uma intensidade de uso que extrapola a capacidade suporte e acelera a degradação.

## Pedregosidade

Com exceção dos solos hidromórficos às margens do Córrego São João, todas as áreas amostradas apresentaram pedregosidade e petroplintita no interior do perfil, o que implica em restrição à drenagem e aumento da erodibilidade dos solos (Fig. 8).

A presença de cascalho é comum ao longo de todo o perfil e na superfície de alguns solos, a exemplo do solo do perfil 1, onde o preparo com grade pesada expôs a linha de cascalho em alguns pontos da área. Além disso, os pavimentos pedregosos constituem grande parte da área do Assentamento, com cascalho, calhaus e matacões em muito alta quantidade, em áreas de severa restrição ao uso agropecuário, o que limita muito a área útil dos lotes.



**Fig. 8.** Detalhe dos cascalhos e pedras retirados do interior do perfil 1 do PA Alegria, Pium, TO.

## Fertilidade

Com base nos dados analíticos, verifica-se que os solos são ácidos ou muito ácidos e pobres, com elevada saturação por alumínio e baixos teores de cátions trocáveis. A influência de quartzitos, a baixa reserva mineral e os baixos teores de matéria orgânica e de argila dificultam muito o uso agrícola sem adição de fertilizantes, restringindo esse uso às culturas não exigentes e, ainda assim, comprometendo a produtividade das mesmas. Além disso, são solos com estrutura fraca pelo grau de desenvolvimento incipiente e pelas características físicas e químicas do material de origem. Sendo assim, do ponto de vista pedológico, a área do Assentamento Alegria constitui um ambiente muito frágil e já bastante degradado, necessitando inicialmente de um plano de recuperação, antes de se destinar a qualquer uso agropecuário ([Tabela 2](#)).

A área reduzida dos lotes, limitada ainda mais pelas restrições dos solos, impossibilita um nível de produção que proporcione renda adequada para o número de famílias da área, a não ser pela intensificação do uso de algumas manchas de solos em cada lote, atrelado inevitavelmente à aplicação de adubos e corretivos, bem como a práticas conservacionistas de preparo e tratamentos culturais, o que não se caracteriza como realidade atual do PA Alegria.

## Aptidão agrícola das terras do Projeto de Assentamento Alegria

Os solos do PA Alegria apresentam fortes limitações ao uso agrícola sem utilização de tecnologias especiais, sendo as principais restrições a pedregosidade que limita a mecanização, a suscetibilidade à erosão e a relativamente pequena profundidade, que aumenta a vulnerabilidade a déficit hídrico, sendo classificados nos grupos 3, 4 e 5 de aptidão agrícola, representando lavouras com restrições, pastagem plantada e silvicultura e/ou pastagem natural, respectivamente. Além disso, a grande maioria dos solos do PA Alegria se enquadra nas classes de aptidão regular e restrita e nos níveis de manejo B e C, que exigem a introdução de tecnologia de nível médio e alto, respectivamente. A exceção é para utilização com pastagem natural, no nível de manejo A que não exige adoção de tecnologia, mas se mostra inadequado para o tamanho do módulo rural do PA, de 5,5 ha para cada unidade familiar ([Tabela 3](#)).

**Tabela 2.** Síntese dos riscos ambientais associados aos tipos de modelados e respectivos ambientes pedológicos, no PA Alegria, Pium, Tocantins.

Formas (modelados)	Pedoambientes associados	Riscos Ambientais
Terraços fluviais	Neossolos Flúvicos, solos hidromórficos, Cambissolos e Plitossolos Pétricos Concrecionários	Alto risco, associado com erosão laminar, assoreamento e enterramento de solos; riscos associados à intervenção antrópica para inserção de gado em área de mata ciliar
Terraços soerguidos e terços inferiores de encostas	Cambissolos Latossólicos, Neossolos Quartzarênicos, Plitossolos Pétricos Concrecionários	Muito alto risco, com movimento de massa, formação de ravinas e voçorocas sob intervenção antrópica, ou pastagem degradada, e decapitação do solo. Grave risco de deslizamentos
Meias encostas suaves e terço superior de morros	Cambissolos Latossólicos, Latossolos Câmbicos	Moderado a alto, com elevado risco de erosão em função da retirada completa da cobertura vegetal e ausência de práticas conservacionistas
Meias encostas Dissecadas	Pavimento pedregoso, Neossolos Litólicos, Plitossolos Pétricos Concrecionários	Completa restrição ao uso agropecuário. A introdução de pastagem anterior ao Assentamento agravou os processos de erosão e fluxos de massa, formando e áreas ravinadas expondo o assoalho rochoso
Topos de morros	Cambissolos Latossólicos e Cambissolos Háplicos	Moderado a baixo, com solos rasos, mas em relevo mais estável, onde o preparo mecanizado intensivo favorece perdas mecânicas de argila (lessivagem) e exuma as linhas de pedras e cangas da subsuperfície, necessitando de práticas conservacionistas



**Tabela 3.** Aptidão agrícola de alguns solos do PA Alegria, Pium, Tocantins.

Aptidão agrícola				Graus de limitações das condições agrícolas das terras para os níveis de manejo A, B e C												Tipo de utilização		
Grupo	Subgrupo	Classe		Deficiência de fertilidade			Deficiência de água			Excesso de água			Suscetibilidade à erosão				Impedimentos à mecanização	
		B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
3	3(b)c	Restrita	Regular	M/F1		M1	M2		L1	N		N	M/F1	M1	M1	L1	Lavoura	
4	4p	Regular		M/F1			L/M1		L1	N		N	L/M1	L1	M1	L1	Pastagem plantada	
5	5n	Regular		M/F2			L/M2		L1	N		N	M/F1		M/F	Silvicultura e/ou pastagem natural		

## Conclusões

Os solos do PA Alegria são geralmente rasos e muito rasos (Cambissolos Háplicos, e Neossolos Litólicos), com baixa fertilidade e degradados pelo manejo praticado antes do assentamento. Os solos mais profundos ocorrem na margem do Córrego São João (Cambissolos Latossólicos, Latossolos Câmbicos e solos hidromórficos) e apresentam restrição ambiental para uso agropecuário. A elevada pedregosidade dos horizontes superficiais limita o uso, mesmo com elevado nível tecnológico de manejo. As terras apresentam severas restrições para uso agropecuário, com necessidade de recuperação ambiental de áreas degradadas.

A qualidade do solo e demais características da área exigem um nível tecnológico e financeiro longe da realidade dos assentados, para o estabelecimento de sistemas produtivos sustentáveis. Ressalta-se que, normalmente, as famílias assentadas possuem pouca instrução a cerca de manejos do solo e culturas, uso de insumos, comercialização, organização, etc., necessitando de assistência técnica contínua, que extrapola a capacidade dos órgãos responsáveis. Como não há capital para contratar assistência técnica privada, esses pequenos agricultores não conseguem recuperar as áreas onde estão assentados e transformá-las em produtivas. Dessa forma, o estabelecimento de assentamentos da reforma agrária precisa ser precedido de estudos rigorosos e planejamento de médio a longo prazos que garantam a viabilidade do empreendimento nos termos sócio-econômico-ambiental, antes de alocar as famílias para a área.

## Referências

- BRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais**. Projeto RADAMBRASIL, Ministério de Minas e Energia, Rio de Janeiro, v. 30, Folha SC. 22 Tocantins, 1981.
- BRAUN, O. P. G. Contribuição à Geomorfologia do Brasil Central. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, p. 3-39, 1971.
- CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação; [Rio de Janeiro]: Embrapa Solos, 1999. 461 p.

ESTADOS UNIDOS. **Soil Survey Manual**. Department of Agriculture. Soil Survey Division. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. Washington, 1993. 437 p. (USDA. Agriculture Handbook, 18).

INCRA. **Projeto de Assentamento Alegria**: Laudo de Vistoria nº 708/98, SR – 26/Z, 08211027. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, Palmas, Tocantins. 1998.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 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. 36 p. (Documentos).

RESENDE, M.; CURTI, N.; REZENDE, S. B.; CORRÊA, G. F. **Pedologia**: base para distinção de ambientes. 2. ed. Viçosa: Núcleo de Estudos e Planejamento de Uso da Terra, 1997. 367 p.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 100 p.

TOCANTINS. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente. Diretoria de Zoneamento Ecológico-econômico. **Atlas do Tocantins**: subsídios ao planejamento da gestão territorial. 4. ed. rev. atual. Palmas: SEPLAN, 2005. 56 p.

YEOMANS, J. C.; BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. **Communications In Soil Science and Plant Analysis**, vol. 19, p.1467-1476, 1988.

# Land Evaluation of Soils from Alegria Settlement Plan, town of Pium, Tocantins

---

## Abstract

*The Alegria Rural Settlement Plan is a result of Land Reform politics of the INCRA, located in the town of Pium, Tocantins, in order to use unproductive lands for rural settlement development. The soil of the Alegria PA is generally shallow or very shallow (Haplic Inceptisols, Quartzipsamments Entisols), with low fertility and degraded by the management practices applied before the settlement. The deeper soil occurs alongside the São João stream (Latosolic Inceptisols, Cambic Latosols and hidromorphic soil) and they have environmental restrictions on the agricultural use. The high stony surface horizon limits the use of the land, even with a high level of technological management. The land presents severe restrictions on agricultural and livestock use, with the necessity of the environmental recovery of the degraded areas.*

*Index terms: land evaluation, soil sustainable use, shallow soils*