

# **Metodologia de avaliação de sustentabilidade de Projetos de assentamento rural aplicada à região do Nordeste goiano, estado de Goiás**

**Júnio Gregório Roza dos Santos**

Universidade Federal de Goiás (UFG) – Goiânia, Goiás, Brasil.

e-mail: juniogregorio2011@gmail.com

**Selma Simões de Castro**

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade do Estado de São Paulo (ESALQ/USP) – Piracicaba, São Paulo, Brasil.

e-mail: selma.castro@uol.com.br

## **Resumo**

A região Nordeste apresenta os menores índices socioeconômicos do estado de Goiás, devido sua baixa aptidão agrícola e insuficiência de infraestrutura. Mas, é justamente onde há uma elevada concentração de assentamentos rurais no Estado, 57 ao todo, em 474.526 ha assentando 4.978 famílias. Para avaliar a sustentabilidade dos PAs dessa região, selecionou-se estatisticamente como representativo o PA Paraná, situado no município de Mambaí. A metodologia de avaliação baseou-se na análise separada e integrada de 16 indicadores que contemplam as dimensões sociais, econômicas e ambientais da sustentabilidade, de relevância para o desenvolvimento rural. Os resultados revelaram que o PA Paraná não é sustentável, e representa, em escala local, os mesmos problemas regionais, pois suas funções socioeconômicas inerentes ao uso das terras não estão sendo desempenhadas adequadamente, comprometendo a geração de emprego e renda e favorecendo o abandono dos lotes. A dimensão ambiental do PA é a única das dimensões que se encontra assegurada devido utilização incipiente das suas terras e condições de exploração.

**Palavras-chave:** Assentamentos rurais; avaliação da sustentabilidade; Nordeste goiano.

## **Methodology for evaluating the sustainability of Rural Settlement Projects applied to the region of the Northeast of Goiás, state of Goiás**

### **Abstract**

The Northeast region presents the lowest socioeconomic indexes in the state of Goiás, due to its low agricultural capacity and insufficient infrastructure. But it is precisely where there is a high concentration of rural settlements in the state, 57 in all, which occupy 474.526 ha and settle 4,978 families. In order to evaluate the sustainability of PAs in this region, PA Paraná, located in the municipality of Mambaí in state of Goiás, was statistically selected as representative. The evaluation methodology was based on the separate and integrated analysis of 16 indicators that contemplate the social, economic and environmental dimensions of sustainability, relevant to rural development. The results revealed that PA Paraná is not sustainable and represents, at local scale, the same regional problems, since its socioeconomic functions inherent to land use are not being adequately performed, jeopardizing the generation of employment and income and favoring the abandonment of lots. The environmental dimension of the PA is the only one of the dimensions that is ensured due to incipient use of its lands and operating conditions.

**Keywords:** Rural settlements; sustainability assessment; northeast of Goiás.

## **Metodología de evaluación de sostenibilidad de proyectos de asentamiento rural aplicada a la región del Nordeste goiano, estado de Goiás**

### **Resumen**

La región Nordeste presenta los menores índices socioeconómicos del estado de Goiás, debido a su baja aptitud agrícola e insuficiencia de infraestructura. Pero, es justamente donde hay una elevada concentración de asentamientos rurales en el Estado, 57 en total, que ocupan 474.526 ha y asentaron a 4.978 familias. Para evaluar la sostenibilidad de los PAs de esa región, se seleccionó estadísticamente como representativo el PA Paraná, situado en el municipio de Mambaí. La metodología de evaluación se basó en el análisis separado e integrado de 16 indicadores que contemplan las dimensiones sociales, económicas y ambientales de la sostenibilidad, de relevancia para el desarrollo rural. Los resultados revelaron que el PA Paraná no es sostenible, y representa a escala local los mismos problemas regionales, pues sus funciones socioeconómicas inherentes al uso de las tierras no se están desempeñando adecuadamente, comprometiendo la generación de empleo y renta y favoreciendo el abandono de los ingresos lotes. La dimensión ambiental del PA es la única de las dimensiones que se encuentra asegurada debido al uso incipiente de sus tierras y condiciones de explotación.

**Palabras clave:** Asentamientos rurales; evaluación de la sostenibilidad; Nordeste goiano.

### **Introdução**

Na década de 1970, a expansão da fronteira agrícola rumo ao Cerrado do Centro-Oeste do País baseou-se no modelo de modernização agrícola conservadora associada a uma estrutura fundiária concentrada, segregadora dos pequenos agricultores, que passaram a depender das ações da Reforma Agrária para sobreviver no campo (OLIVEIRA, 2007; OLIVEIRA & FARIAS, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2014). Para Estevam (1998) uma consequência desse processo foi também a exclusão socioeconômica seletiva das regiões menos aptas do Estado de Goiás, como é o caso do Nordeste goiano.

Calaça & Dias (2010) e Correia (2010) destacam que, em Goiás, a expansão da fronteira agrícola induziu desigualdade regional que gerou contradições geoespaciais as quais configuram as diferentes categorias de usos do solo e de posse da terra, dentre outras. O Sul goiano foi o preferido para ocupação devido sua maior aptidão agrícola, tendo sido incorporado ao sistema produtivo desde a década de 1970, ao contrário da região Nordeste.

E é justamente no NE goiano que os assentamentos rurais implementados pelo Instituto Nacional de Reforma Agrária (INCRA) ocorrem em maior número e têm maiores áreas (SANTOS & CASTRO, 2016). Ao longo de 30 anos de Reforma Agrária no Estado, nessa região foram assentadas 4.978 famílias em 57 PAs, com área total de 474.526 ha, enquanto no Sul goiano foram assentadas 2.708 famílias, em 49 PAs que ocupam 51.584 ha (INCRA 2019). Chama a atenção o fato do Nordeste goiano, diferentemente do Sul goiano, não ter se integrado produtivamente à economia local e regional e hoje exibir os menores indicadores socioeconômicos, sendo a região mais pobre do Estado (PALACÍN, 1990).

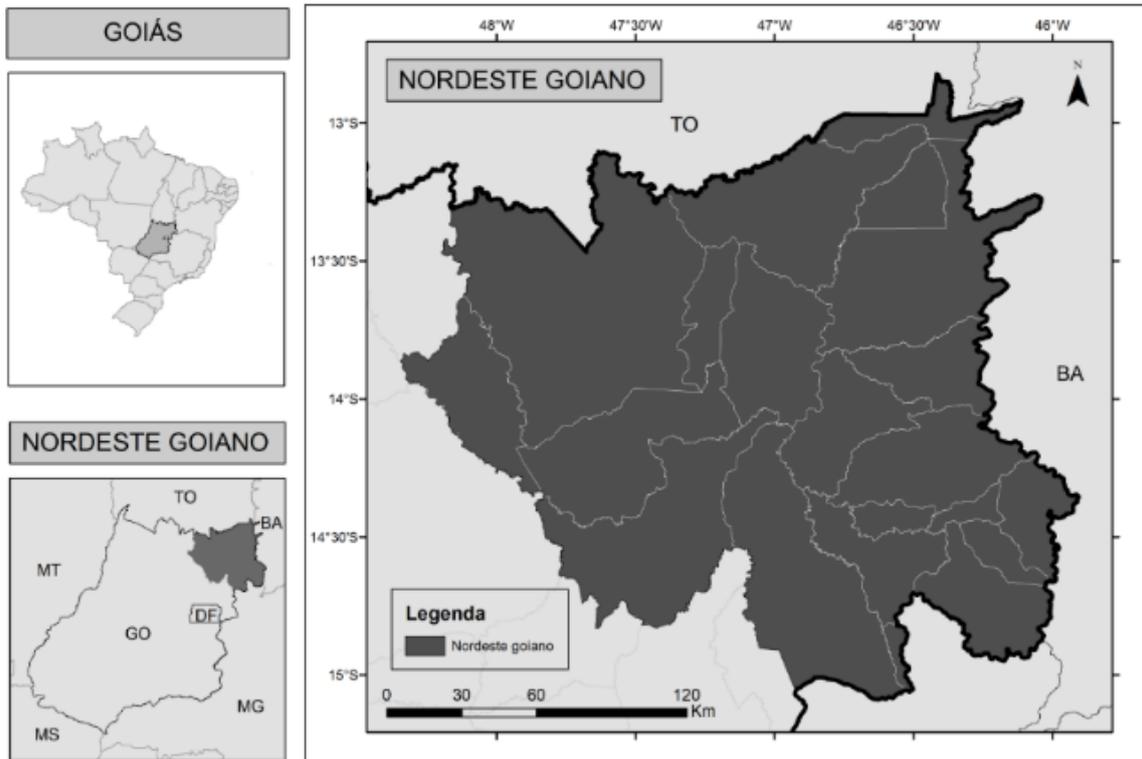
Santos & Castro (2016), constataram que no NE goiano há sérias limitações de uso impostas pelo meio físico, restritivas e até impeditivas do aproveitamento agrícola e pecuário tradicionais das terras, devido, sobretudo as elevadas declividades, a alta suscetibilidade erosiva e a conseqüente baixa aptidão agrícola. Além disso, muitos PAs estão distantes das vias de escoamento da produção e dos centros urbanos regionais, consumidores potenciais de seus produtos. Por outro lado, a região preserva uma riqueza natural e um elevado potencial turístico devido a grande área de Cerrado preservado e a existência de um vasto patrimônio espeleológico.

Metodologicamente, uma avaliação satisfatória da sustentabilidade dos PAs deve ser feita em escala a mais detalhada possível, com base em indicadores que permitam identificar seus entraves e seus impulsionadores, agrupados por dimensão – ambiental, econômica e social. Isto pode ser feito em correspondência com as Funções de Uso das Terras (FUT) e por fim integrados. Para testar esse pressuposto metodológico, selecionou-se um PA representativo da região Nordeste, com o objetivo de identificar as variáveis comprometedoras do seu desenvolvimento.

### **Nordeste goiano: caracterização geral**

A região Nordeste goiano, com área total de 38.726 km<sup>2</sup>, é composta por 20 municípios e faz divisa a norte com o estado do Tocantins e a leste com a Bahia (Figura 1). A população da região em 2010 era de 169.995 habitantes (IMB, 2018), o PIB era R\$ 2.382.845, representando apenas 1,3% do PIB Goiano (IMB, 2015) e o IDH em 2010 foi de 0,647, o menor entre todas as regiões de Goiás.

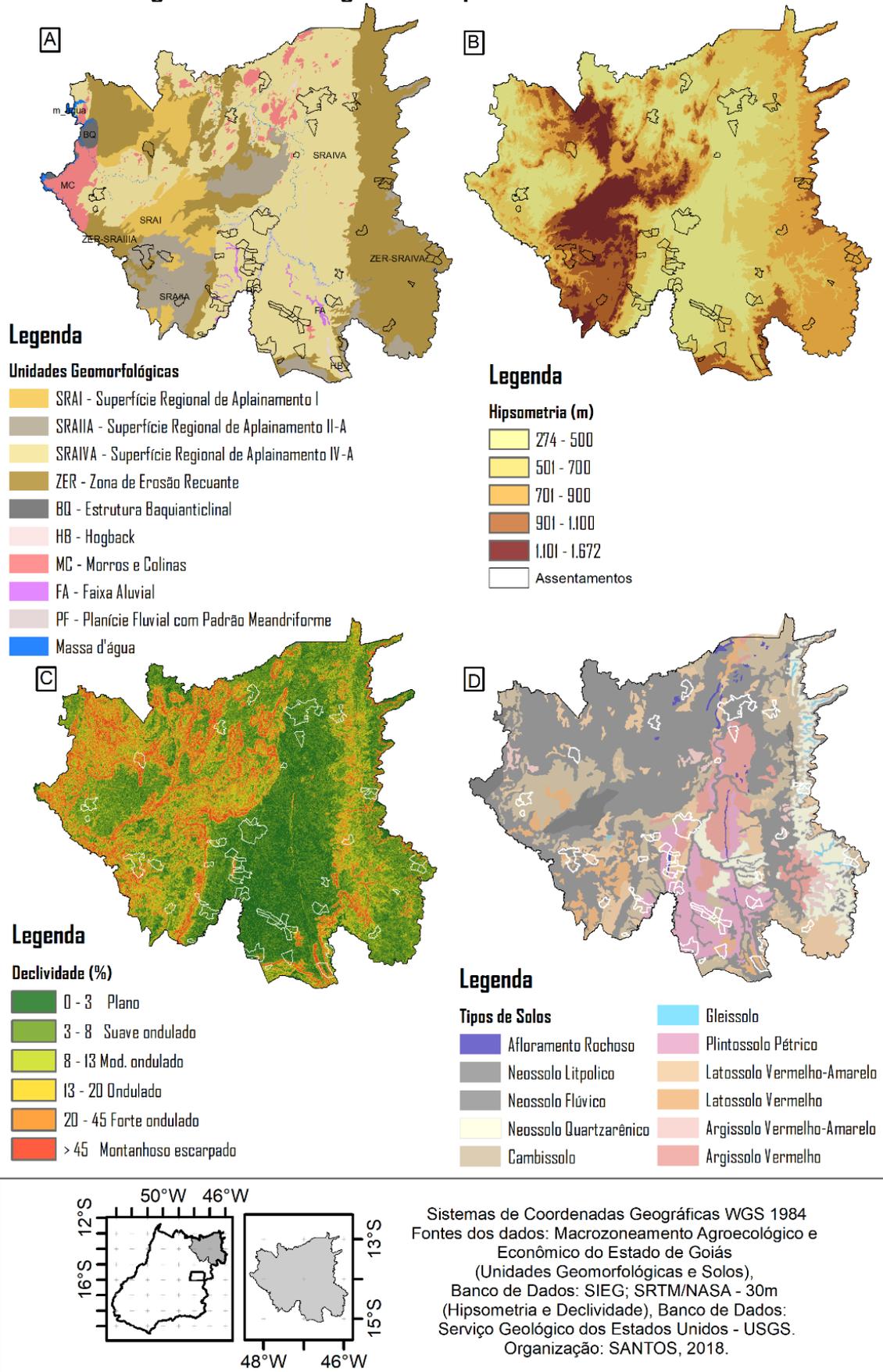
**Figura 1: Nordeste goiano: localização**



Org.: AUTORES.

As características agroambientais da região mostram predomínio de formas de relevo denudacionais (erosivas ao longo do tempo geológico), como as Zonas de Erosão Recuante (ZER) e as Superfícies Regionais de Aplainamento (SRA) (Figura 2A).

Figura 2: Nordeste goiano: mapas básicos do meio físico



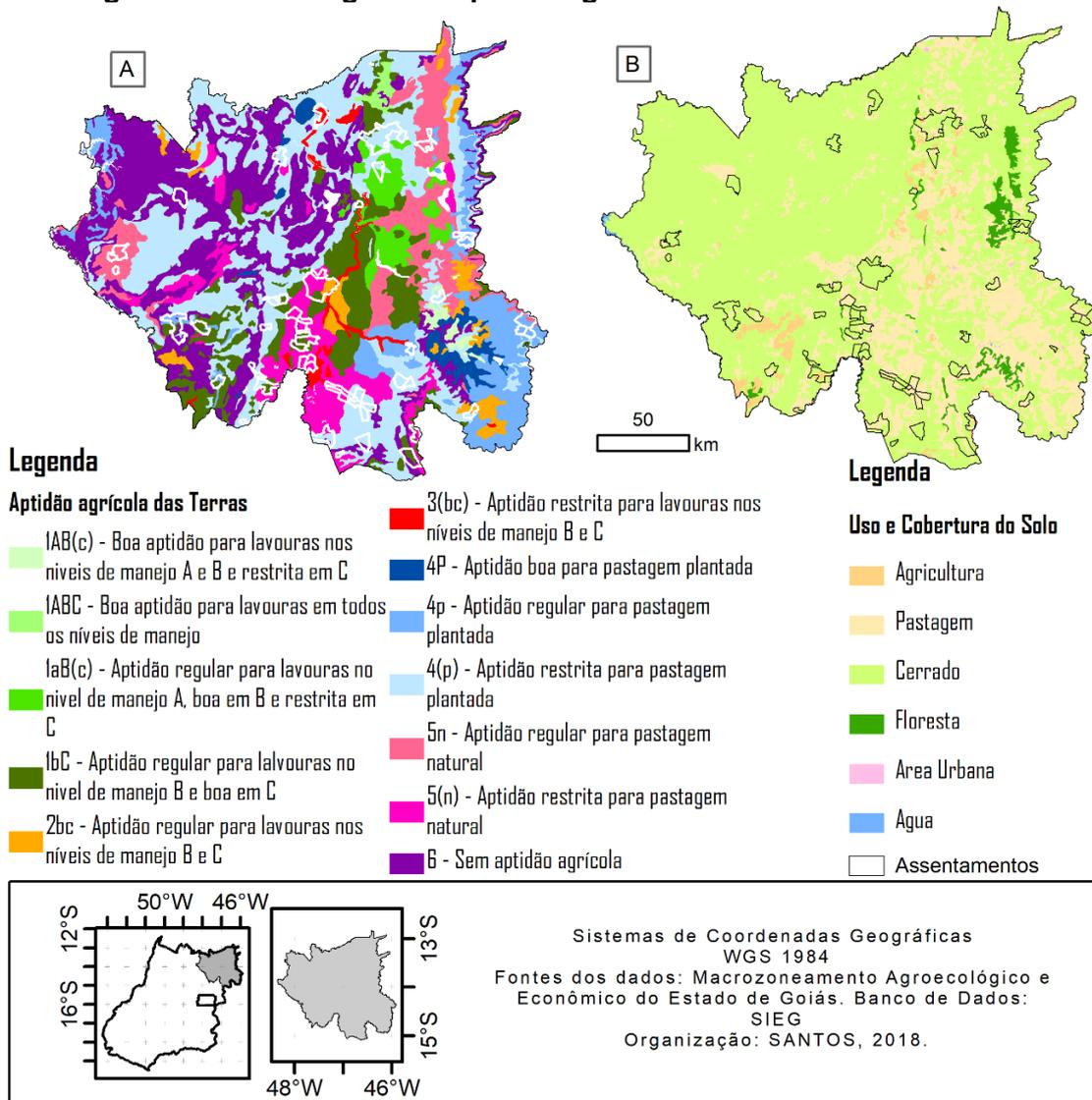
Org.: AUTORES.

Destacam-se a ZER-SRA-IV-A a leste, zona de contato entre uma ZER que está dissecando uma SRA-II-A e gerando o aumento irregular da SRA-IV-A posicionada abaixo, denominada como Vão do Paranã. Trata-se de uma superfície aplainada e deprimida, com cotas entre 400 e 500m de altitude, circundada por planaltos e chapadas (Figura 2B). A oeste observa-se um conjunto de unidades geomórficas que alcançam as maiores cotas altimétricas do Estado, compondo o Complexo Montanhoso. De forma isolada ao longo da região ocorrem as faixas aluviais. Moreira (1995), destaca que elas se relacionam com a dinâmica do Rio Paranã e seus tributários do alto curso, que possuem alto gradiente de vazão, tanto na cheia quanto na vazante. O mesmo autor ainda destaca que no período de cheias as águas extravasam os limites da calha fluvial e passam a depositar sedimentos e húmus nas planícies e terraços.

Com relação aos solos (Figura 2D), verifica-se que 32% deles apresentam elevada suscetibilidade à erosão, devendo ser preferencialmente reservados para fins de preservação da fauna e da flora. Essas áreas encontram-se principalmente nas porções onde se identificam os maiores declives, superiores à 20%. Os solos menos suscetíveis à erosão encontram-se nos relevos menos dissecados, principalmente de topo aplainado nas porções mais elevadas do Estado à oeste, sobretudo na região do Vão do Paranã, com declive menos acentuado, denominados de Chapadas. As áreas de especial atenção correspondem às planícies aluviais resultantes do forte poder erosivo e deposicional fluvial e as zonas de transição topográfica para os setores mais íngremes.

As classes de aptidão agrícola médias predominam na região (Figura 3) e indicam uso preferencial para pastagens plantadas ou naturais nos declives moderados. Mas, requerem monitoramento constante da qualidade das pastagens, de modo a evitar a exposição dos solos, devido sua elevada suscetibilidade à processos erosivos, estes associados aos solos arenosos e pouco coesos, sobretudo nas ZERs. As melhores classes de aptidão ocorrem em manchas dispersas, sobretudo no Vão do Paranã, mas o uso e cobertura do solo atuais (Figura 3B) indicam presença ainda dominante de Cerrado preservado, como também nas porções mais declivosas, sobretudo do lado ocidental. No Vão do Paranã se observa maior concentração de pastagens em áreas com aptidões médias, ainda que sejam regulares a restritas.

**Figura 3: Nordeste goiano: aptidão agrícola e uso e cobertura do solo**



Org.: AUTORES.

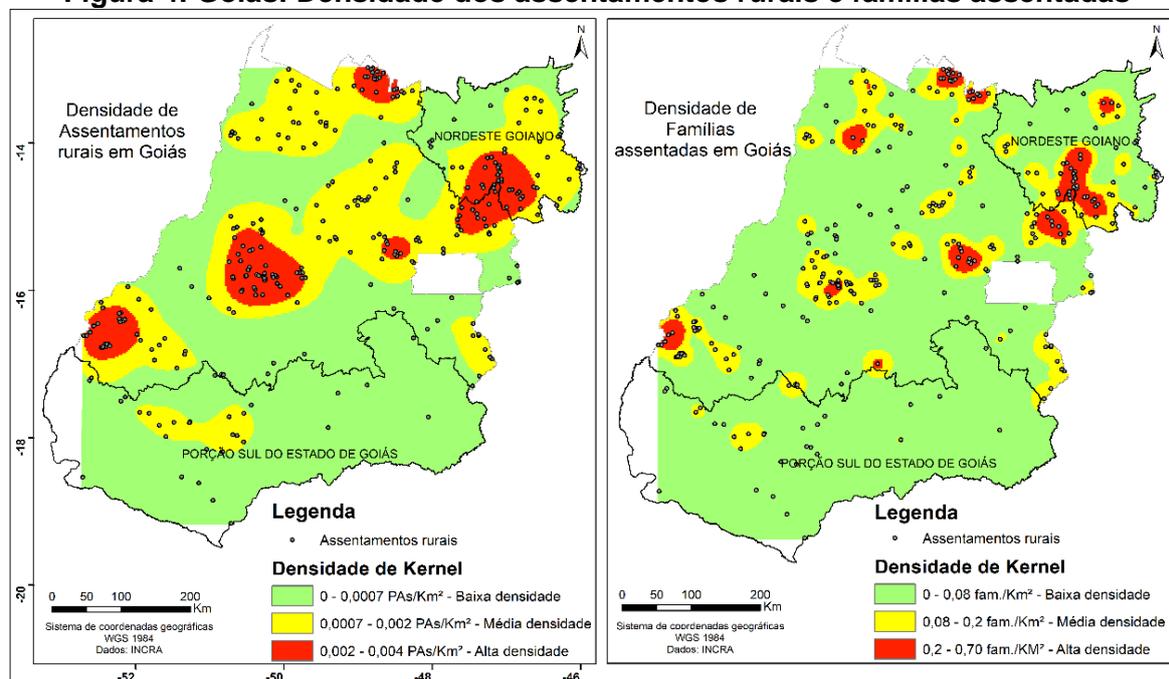
### Os Assentamentos do Nordeste goiano

Apesar das restrições ambientais e das condições socioeconômicas da região NE goiano, foi nesta que as ações de reforma agrária em Goiás se expandiram (SANTOS & CASTRO, 2016), tanto em número de PAs criados quanto em número de famílias assentadas, como exposto (Figura 4).

Santos & Castro (2016), mostraram que nos PAs da região NE domina o relevo suave ondulado a forte ondulado e até montanhoso, estes coincidindo com as zonas transição topográfica do Vão do Paranã para as Chapadas, como a dos Veadeiros. Predominam solos rasos e instáveis, como Cambissolos, Neossolos Litólicos e Neossolos Quartzarênicos, bastante restritivos ao uso agrícola e suscetíveis a erosão, além da presença, em vários casos, de lateritas ferruginosas (Plintossolos) que indicam oscilação sazonal do nível freático.

Predominam a aptidão restrita para pastagens plantadas – 4(p), as terras restritas para silvicultura e/ou pastagem natural – 5(n) e as terras totalmente inaptas para o uso, sendo exclusivamente indicadas para a preservação da fauna e da vida silvestre.

**Figura 4: Goiás: Densidade dos assentamentos rurais e famílias assentadas**



Fonte: base georreferenciada do INCRA. Elaboração: AUTORES.

## Metodologia

### Seleção de PA regionalmente representativo

Os 57 PAs do NE goiano foram analisados estatisticamente para seleção de um PA representativo. Tendo em vista esse conjunto amostral, procedeu-se ao tratamento estatístico com a finalidade de buscar PAs amostrais que apresentassem características dimensionais e morfopedológicas que fossem comuns à maioria dos assentamentos da região de estudo, denotando com isso, representatividade regional. Foram utilizadas cinco variáveis para determinar essa representatividade, sendo elas: **aptidão agrícola**, **declividade**, o **módulo fiscal dos assentamentos** e a **quantidade de famílias assentadas**, além do **uso e cobertura** (informações obtidas no TerraClass), associando sempre um valor numérico à uma característica específica (Figura 5).

O método matemático-estatístico que demonstrou ser o mais adequado para a seleção de um PA regionalmente representativo foi a Análise de Componentes Principais (ACP) (PEARSON, 1901). Esse método consiste em um procedimento utilizado para trabalhar

com dados multivariados e serve, sobretudo, para reduzir amostragens muito densas de modo a facilitar a interpretação através da descoberta de relacionamentos não percebidos em um primeiro momento entre o conjunto amostral (SMITH, 2002, p. 13). O processamento foi realizado no software de estatística *Minitab*.

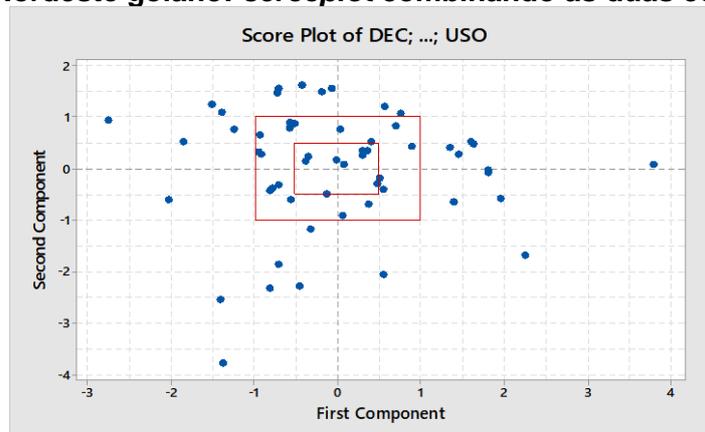
**Figura 5: Sistema de pontos para as variáveis A) apt. agrícola; B) declividade e C) uso e cobertura do solo**

A) Aptidão Agrícola das Terras	Limitações ↓	Atividade - Grupo de Aptidão	Pontos	B) Uso e Cobertura do Solo	Classe	Pontos	C) Declividade (%)	Intervalo	Pontos
		Lavouras - Grupo de aptidão 1	500		Cultura anual	100		0 - 3%	100
		Lavouras - Grupo de Aptidão 2	400		Cultura perene	75		3 - 8%	50
		Lavouras - Grupo de Aptidão 3	300		Pastagem	50		> 8%	1
		Pastagem - G4	200		Silvicultura	25			
		Pastagem Natural e Silvicultura - G5	100		Vegetação Nativa	0			
		Terras sem aptidão G6	0						

Elaboração: AUTORES.

As etapas do procedimento foram as seguintes: 1) cálculo da matriz de correlação de Pearson, que gera um índice adimensional com valores situados entre -1,0 (correlação negativa) e 1,0 (correlação positiva) que refletem a intensidade de uma relação linear entre conjuntos de dados. 2) Em seguida foram geradas as componentes principais (CPs) que seriam as possíveis combinações entre as variáveis. 3) Após a geração das componentes, as duas CPs de maior autovalor, que conservam maior informação do conjunto amostral, foram relacionadas no gráfico denominado de *scree plot* (Figura 6).

**Figura 6.:Nordeste goiano: *screeplot* combinando as duas componentes**



Legenda: No retângulo interno: PAs de maior representatividade regional. Elaboração: dos autores.

No Gráfico *screeplot* (Fig. 6) o eixo x representa a CP1 e o eixo y o CP2. Em função dessa combinação são plotados os autovalores de cada um dos assentamentos rurais da região Nordeste, de modo que aqueles que ficam mais próximos da intersecção entre os eixos são os mais representativos das combinações lineares geradas e que por isso, pode-se afirmar que esses são os PAs que melhor representam as características do conjunto regional. Desse modo, independente da escolha, qualquer um dos 10 PAs mais próximos da intersecção são representativos da região do NE. Assim, optou-se por trabalhar com o PA Paraná, devido material já estar disponível no banco de dados dos autores.

### **Avaliação do desenvolvimento sustentável**

A compreensão de desenvolvimento sustentável adotado partiu da ideia de pluriatividade ligada ao desenvolvimento de áreas rurais. Segundo Anjos (2003) a pluriatividade identifica critérios para valorar os espaços rurais e redefinir sua função e o *status* da agricultura nesse processo, com destaque para “a importância das atividades agrícolas para o equilíbrio territorial e o dinamismo das zonas rurais, assim como para a preservação dos recursos naturais que, simultaneamente, passam a ocupar o primeiro plano na definição de novas políticas agrárias” (ANJOS, 2003, p. 16). Uma das formas de alcançar esse objetivo é a partir de uma perspectiva de desenvolvimento sustentável embasado no equilíbrio entre aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Para avaliar a sustentabilidade do PA Paraná, adaptou-se a metodologia proposta por Pérez-Soba *et al.* (2008) a fim de adequá-la a avaliação da sustentabilidade em assentamentos rurais. Essa metodologia originalmente se baseia na avaliação das Funções de Uso das Terras (FUTs), visando estabelecer as interrelações entre as dimensões econômica, social e ambiental mais relevantes em uma dada região ou localidade com estreita relação com o uso das terras. A adoção e adaptação dessa proposta metodológica à temática dos PAs deve-se a: (a) possibilidade de diagnóstico relativamente rápido; (b) interlocução fácil entre os as dimensões da sustentabilidade e os respectivos indicadores; (c) flexibilidade e adequação à temática trabalhada; (d) possibilidade dos resultados obtidos subsidiarem a elaboração de planos e projetos mais adequados à realidade. As fontes de dados foram variadas e cada FUT contempla um rol de indicadores de sustentabilidade selecionados conforme o tema e a finalidade do estudo. O Quadro 1 expõe os 16 indicadores escolhidos para atenderem as finalidades da presente pesquisa, o procedimento adotado para compor a nota do indicador, bem como a fonte de obtenção de dados.

**Quadro 1: Dimensões da sustentabilidade, FUTs, indicadores de avaliação e respectivas fontes dos dados.**

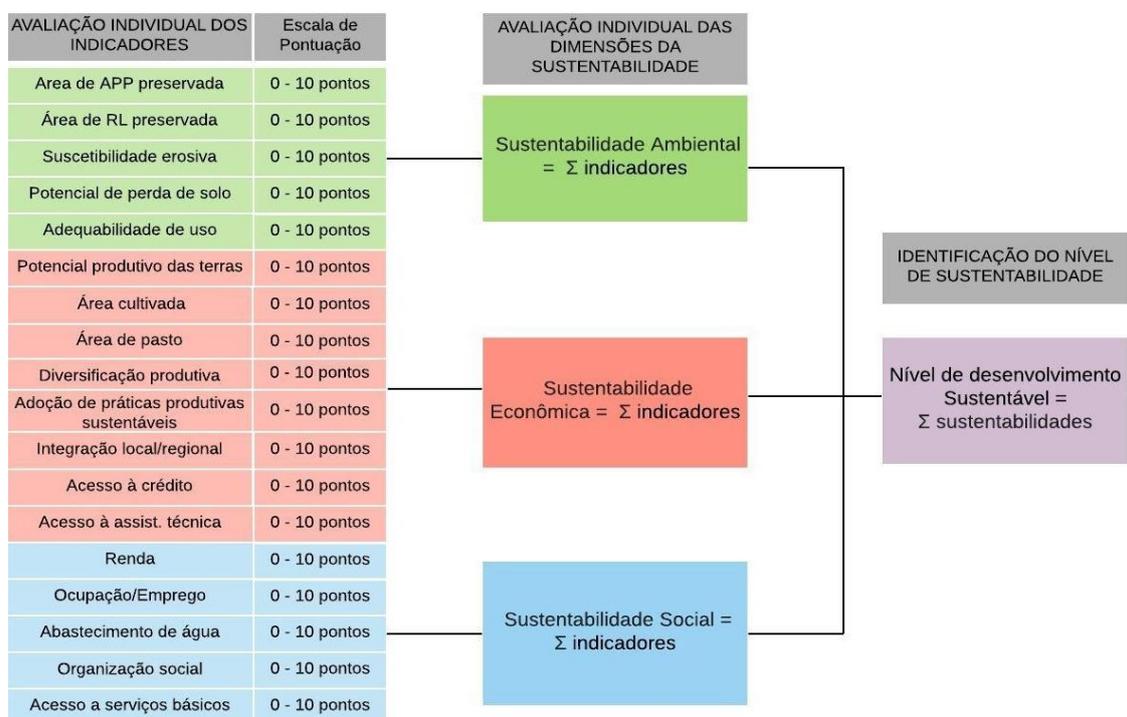
FUT	Indicadores	Procedimento	Fonte
Sustentabilidade Ambiental Conservação de recursos bióticos e abióticos	1. Área de Preservação Permanente (APP) preservada	Considerou-se a % de APP preservada	Informações do Cadastro Ambiental Rural - CAR
	2. Reserva Legal (RL) preservada	Considerou-se a % de RL preservada	Informações do CAR
	3. Suscetibilidade à erosão laminar	Considerou-se a % de terras que apresentam baixo e/ou nulo potencial para perda de solos por erosão laminar	Mapa de Suscetibilidade à erosão laminar
	4. Potencial de perda de solo	A avaliação do indicador levou em conta somente a % terras com baixo potencial.	Mapa de Potencial à erosão laminar
	5. Adequabilidade de Uso das terras	% de Terras com uso adequado	Mapa de Adequabilidade de Uso
Sustentabilidade Econômica Produção Rural e Consumo local	6. Potencial produtivo das terras	Soma das terras com potencial produtivo para usos convencionais e limitações leves e de fácil reversão	Mapa de Capacidade de Uso das Terras
	7. Área cultivada (ha) efetiva	% Área com potencial / % área efetivamente ocupada	Mapa de uso e cobertura do solo
	8. Área de pasto (ha) efetiva	% Área com potencial / % área efetivamente ocupada	Mapa de uso e cobertura do solo
	9. Diversificação produtiva	Atividades econômicas predominantes em cada lote. Ver Quadro 10.	Mapa de uso e cobertura do solo
	10. Acesso à linhas crédito	Considerou-se a % de famílias que relataram acessar crédito rural recentemente. Ver quadro 11.	aplicação de questionários
	11. Assistência técnica continuada	Considerou-se a % de famílias que relataram acessar assistência técnica continuada. Ver quadro 11.	aplicação de questionários
Sustentabilidade Social Trabalho/ Renda/Saúde e qualidade de vida	13. Emprego/Ocupação	% das famílias que declararam que os seus membros estão ocupados dentro da parcela. Ver quadro 12.	aplicação de questionários
	12. Renda	% de famílias que declararam que a maior parte da renda advém das atividades econômicas desenvolvidas dentro de sua parcela. Ver quadro 12.	aplicação de questionários
	14. Abastecimento adequado de água	Considerou-se a % de famílias que relataram acessar água em níveis e qualidade suficiente p/ o consumo próprio e à produção. Ver quadro 13.	aplicação de questionários
	15. Acesso a serviços básicos	Considerou-se a o nível de satisfação/insatisfação.	aplicação de questionários
	16. Cooperativismo e associativismo rural	% das famílias que declararam participar da associação do assentamento. Ver quadro 14.	aplicação de questionários

Elaboração: AUTORES.

O critério utilizado para a seleção dos indicadores seguiu o princípio de relevância para assentamentos rurais, sendo eles qualitativos e quantitativos, além de multifuncionais,

que permitiam demonstrar de forma simples, clara e objetiva a situação de sustentabilidade atual. Ao todo foram dezesseis indicadores, sendo cinco sociais, cinco ambientais e seis econômicos, todos avaliados numa mesma escala de pontos de 0 a 10, mesmo para os indicadores qualitativos, de modo que o desempenho de todos fosse visualizado nessa mesma escala de pontos. Quanto mais distante de 0 e próximo de 10 for o valor do indicador, melhor seu desempenho, dando-se o inverso quanto mais próximo de 0. A articulação entre as dimensões da sustentabilidade, as FUTs e os indicadores de sustentabilidade compôs o sistema de avaliação do desenvolvimento sustentável do PA, em três níveis (figura 7).

**Figura 7: Sistema de avaliação do desenvolvimento sustentável em PAs**



A integração das dimensões da sustentabilidade, última etapa da avaliação do desenvolvimento sustentável, baseou-se na soma da pontuação das três dimensões avaliadas individualmente (ambiental, econômica e social), resultando na avaliação da situação atual do assentamento quanto ao seu nível de desenvolvimento sustentável. A escala de pontuação variou de 0 a 160 para os 16 indicadores. Os valores foram agrupados em cinco classes (Quadro 2), observadas a praticidade e a objetividade do sistema de classificação, sendo que cada uma delas demonstra a situação atual do PA no que se refere ao seu desenvolvimento sustentável.

**Quadro 2: Nível de sustentabilidade**

Pontos	Nível de sustentabilidade
0 - 60	<b>Não sustentável.</b> A ausência de integração entre as dimensões da sustentabilidade compromete toda as funções de uso que deveriam ser desempenhadas pela terra. A falta de sustentabilidade ambiental leva a ocupação de áreas ambientalmente frágeis potencializando a degradação dos solos e dos recursos hídricos. As terras podem apresentar restrições produtivas em extensão, inviabilizando qualquer tipo de exploração econômica tradicional de modo a comprometer as funções econômicas inerentes ao uso da terra. A renda é completamente dependente de atividades externas. A ausência de serviços sociais básicos e os níveis de insatisfação reduzem a fixação do beneficiário a sua parcela e aumenta as chances de abandono da mesma. Não existe nenhum tipo de associativismo. Tais problemas impedem a integração do PA ao seu contexto socioeconômico.
60,1 - 85	<b>Pouco sustentável.</b> A integração entre as dimensões é baixa. Existe alguma dimensão que retarda o desenvolvimento sustentável e afeta negativamente as demais. As terras apresentam potencial produtivo baixo à médio com limitações ocasionais ou até mesmo restrições ao aproveitamento produtivo. A renda está pouco atrelada às atividades econômicas desenvolvidas dentro da parcela e por isso pode ser dependente de atividades externas. O acesso a alguns serviços básicos existe, mas a insatisfação para com eles predomina. O abandono de parcelas é pontual e está relacionado com os fatores limitantes à sustentabilidade.
86 - 110	<b>Moderadamente Sustentável.</b> Alguns indicadores mostram que existem problemas que impedem a sustentabilidade do PA por completo, sendo necessário superá-los para atingir uma condição de maior integração entre as dimensões da sustentabilidade. As limitações ao desenvolvimento sustentável podem ser revertidas principalmente, através da organização produtiva, adequação do uso à capacidade, conversão das áreas subutilizadas em áreas onde o potencial produtivo é efetivamente aproveitado. A renda pode ser, em menor parte, dependente de atividades externas. O acesso a serviços básicos existe, supre as necessidades básicas, porém poderia ser melhorado. O associativismo tem adesão fraca à moderada e precisa ser aperfeiçoado a fim de ter mais impacto. O abandono de parcelas é inexistente ou pontual, mas não está relacionado com o baixo potencial produtivo das terras e/ou falta de recursos para explorá-la economicamente.
111 - 135	<b>Altamente Sustentável.</b> A integração entre as dimensões é bem elevada, mas existem indicadores pontuais que apresentam índices moderados que não impactam negativamente ou impactam pouco outros indicadores. As limitações ao desenvolvimento sustentável podem ser revertidas principalmente, através da organização produtiva, adequação do uso à capacidade, conversão das áreas subutilizadas em áreas onde o potencial produtivo é efetivamente aproveitado. A renda é dependente de atividades econômicas internas. O acesso a serviços básicos existe, supre as necessidades básicas e o nível de satisfação supera o de insatisfação. O associativismo tem adesão moderada à ampla e tem propiciado alguns resultados práticos às famílias. O abandono de parcelas é pontual e não está relacionado com o baixo potencial produtivo das terras e/ou falta de recursos para explorar economicamente a parcela.
136 - 160	<b>Totalmente sustentável.</b> Todas as funções inerentes ao uso das terras são desempenhadas com sucesso. Admite-se problemas pontuais, mas que estes não afetem em efeito nenhuma das dimensões da sustentabilidade, podendo ser facilmente trabalhados. O uso do solo é compatível com a capacidade. O potencial produtivo é efetivamente aproveitado. O PA se integra ao seu contexto socioeconômico. A renda é dependente da produção econômica desenvolvida na parcela. A diversificação produtiva dá dinamismo a produção e evita a dependência de um só item. A produção não sobrecarrega os recursos naturais e é realizada tendo por bases noções de sustentabilidade. O associativismo tem ampla adesão das famílias que participam ativamente. Práticas nesse sentido, tem levado ao fortalecimento das forças produtivas. A satisfação com os serviços básicos é predominante entre os beneficiários.

Elaboração: AUTORES.

Convém assinalar que após análise dos dados disponíveis nas diversas fontes, bem como os elaborados, executou-se trabalho de campo no PA Paraná para validação dos mapas produzidos e consultar as famílias por meio de entrevistas semiestruturadas, objetivando

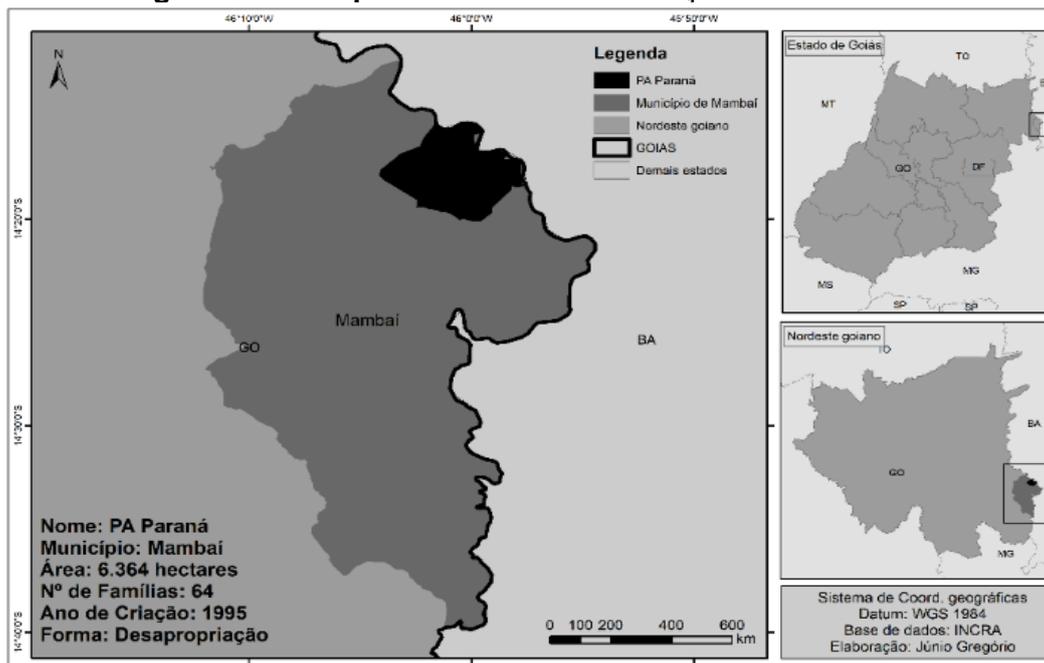
analisar sua situação socioeconômica e seu grau de satisfação. As questões foram relativas a: número de moradores no lote, profissão/ ocupação atual, tempo de moradia, forma de obtenção da terra, procedência, envolvimento com movimentos sociais antes e depois de assentado, conhecimento de agricultura/pecuária prévios. Os resultados foram tabulados, interpretados e incorporados ao texto.

A escolha dos lotes a serem visitados foi realizada considerando a capacidade de uso das terras predominante na unidade territorial lote. Desse modo, os 70 lotes do PA foram divididos em dois grupos de capacidade de uso das terras: Grupo I – predominância de terras cultiváveis com grau de degradação severa e muito severa (19 lotes) e Grupo II – predominância de terras indicadas para pastagem com variados graus de degradação (51 lotes). As condições técnicas e logísticas das visitas permitiram a visita em três lotes do Grupo I e dois lotes do Grupo II, onde foram feitas as entrevistas, as coletas de solos, a análise da paisagem e dos aspectos socioeconômicos de interesse da pesquisa.

### **A área de estudo: PA Paraná**

O PA Paraná se situa na latitude 14°17'46" S e longitude 46°00'44" O, no município de Mambá, na divisa com o estado da Bahia (Figura 8). Com área de 6.364 hectares corresponde a 90 módulos fiscais rurais municipais, sendo que em parte insere-se na Área de Preservação Ambiental (APA) das Nascentes do Rio Vermelho, criada em 2001 (Decreto s/n de 27/09/2001), a qual visou proteger os atributos naturais, com ênfase na diversidade biológica, nos recursos hídricos e no patrimônio espeleológico da área, além de assegurar seu uso sustentável. O PA Paraná foi criado por desapropriação de terras improdutivas em 1995, com capacidade máxima para receber 90 famílias, mas só havia recebido 64 famílias.

**Figura 8: Município de Mambai: localização do PA Paraná.**



Fonte: Divisão política – IBGE; Informações sobre o PA – INCRA. Org.: AUTORES.

## Resultados e Discussão

O quadro 3 apresenta a caracterização geral das famílias entrevistadas no PA. Verificou-se que é bem variada a composição familiar. Entre os lotes com maior número de moradores, verificou-se que decorria da presença de filhos pequenos ainda em idade escolar. Em todos os casos, os entrevistados se autodeclararam produtores rurais. Afirmaram descender de famílias de agricultores e, portanto, habituados a exercerem atividades típicas do campo, como a criação de animais e o cultivo de plantas alimentícias relacionadas à subsistência.

**Quadro 3: PA Paraná: caracterização geral das famílias entrevistadas**

	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4	Entrevistado 5
Número de moradores no lote	4 (sendo duas crianças)	7 (sendo 5 crianças)	1	3 pessoas	2 pessoas
Profissão/Ocupação	Produtor Rural	Produtor Rural	Produtor Rural	Produtor Rural	Produtor Rural
Morador (a) desde	1995	2003	2005	1995	2004
Forma de obtenção das terras	Obtenção via INCRA	Herança	Compra de benfeitorias de morador anterior	Obtenção via INCRA	Troca
É originário do município de locação do PA?	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Integra ou já integrou algum movimento social de reivindicação de terras?	Não	Não	Não	Não	Não
Possui tradição familiar no desenvolvimento de	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

atividades agropecuárias?					
---------------------------	--	--	--	--	--

Fonte: dados obtidos a partir da aplicação de questionários semiestruturados<sup>1</sup>. Org.: AUTORES.

Apenas dois dos entrevistados afirmaram estar no assentamento desde a sua criação em 1995, os demais receberam lotes com o passar dos anos através do INCRA, herdaram, trocaram imóveis por um lote no assentamento ou compraram o direito de posse diretamente do morador original, a partir da aquisição das benfeitorias efetivadas, mesmo que essas transações sejam vedadas pelo INCRA em função da não titulação definitiva das terras às famílias ainda pendente. Apenas dois dos entrevistados declararam ser procedentes do município de Mambaí, locação do assentamento, os demais vieram de outros municípios goianos ou de outros estados. Nenhum dos entrevistados declarou ter participado, ao longo de sua vida, de algum tipo de movimento social ligado, seja à reivindicação de terras, seja depois de assentados, como cooperativas, associações e similares.

### **Avaliação individual dos indicadores de sustentabilidade**

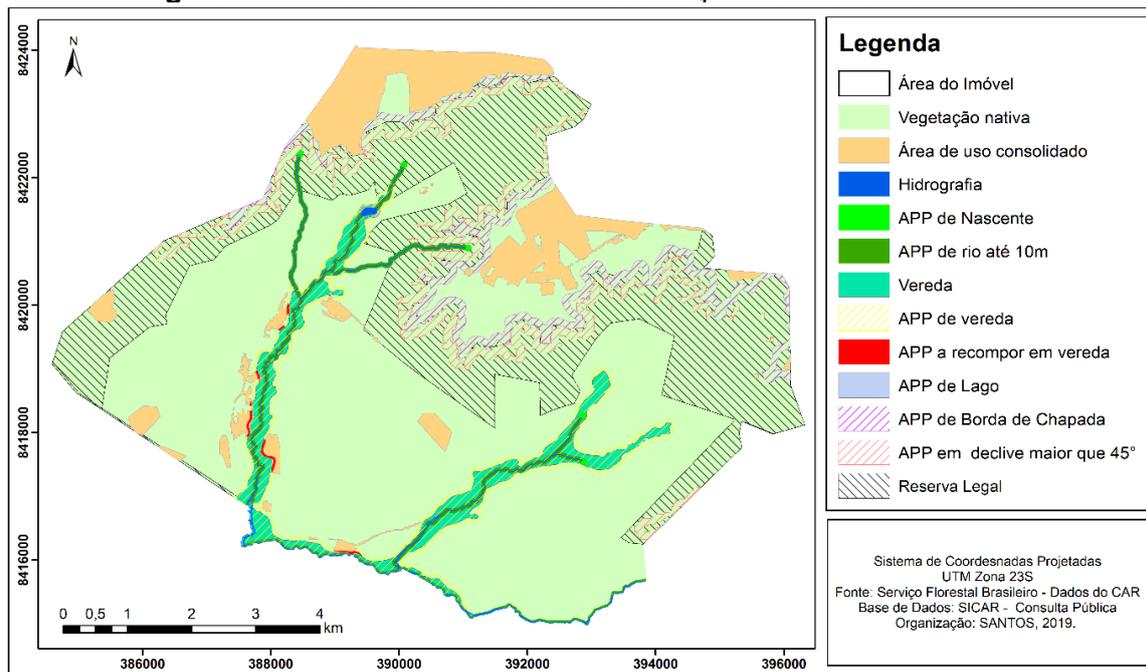
#### ***I - Indicador 1 e 2 – APP e RL preservadas – Notas: “9,6” e “9,8”***

No PA Paraná há sete modalidades de APP: de nascente, de rio até 10m, de rio entre 10 e 50m de largura, de lago, de vereda, de borda de chapada e de área com inclinação maior que 45°. A figura 9 mostra a disposição de cada uma delas no terreno.

---

<sup>1</sup> O questionário aplicado junto às famílias foi elaborado no âmbito de pesquisa de Mestrado (SANTOS, 2018). O mesmo foi submetido, apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Goiás e cumpre os princípios éticos vigentes.

**Figura 9: PA Paraná: Áreas de Preservação Permanente – APPs**



Fonte: Serviço Florestal Brasileiro – Dados CAR. Org.: AUTRORES.

Na tabela 1 estão relacionadas todas as modalidades de APP, as áreas de cada uma e o respectivo *status* com relação ao cumprimento das metragens mínimas estabelecidas pela legislação ambiental vigente. Há cinco APPs de nascentes e cerca de 123ha de APPs de canal inseridas nos limites do PA, sendo que todas obedecem a metragem mínima estabelecida pela lei nº 12.651 de 25/05/2012 que determina um raio de 50m no entorno de nascentes e 30m em ambas as faixas dos canais fluviais de preservação permanente.

Ao avaliar o uso e cobertura dessas APPs, constatou-se que as de veredas mantêm as faixas marginais contínuas de 50m, cumprindo os limites estabelecidos por lei, no entanto, 4,56 ha (1% da área total) necessitam de readequações, uma vez que usos posteriores a 22/06/2008 não são mais admitidos. A APP de borda de chapada delimitou um recuo nunca inferior a 100m, conforme a lei determina, no entanto, 26,19 ha (9,85%) foram convertidos em pastagem, já sendo uso consolidado, entretanto não recomendado onde a inclinação do terreno ultrapassa os 45° e a suscetibilidade erosiva é considerada Muito Alta. Dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR) mostram ainda que toda a extensão da linha de maior declive foi delimitada adequadamente como APP e se encontra praticamente preservada, porém 0,36ha (cerca de 0,13%) tem uso consolidado, devendo ser readequado.

**Tabela 1: PA Paraná: Modalidades de APP**

Modalidades	Área total (ha)	Status	Área a recompor
App de nascente	3,5 ha	Cumprir a legislação	-
APP de rio (até 10m + 10 a 50m)	122,7 ha	Cumprir a legislação	-
App de vereda	444 ha	Requer recomposição	4,56 ha ou 1,02% da APP
App de lago e lagoas	2,48 ha	Cumprir a legislação	-
App de borda de chapada	250 ha	Cumprir a legislação	-
App em área de declive maior que 45°	299 ha	Cumprir a legislação	-

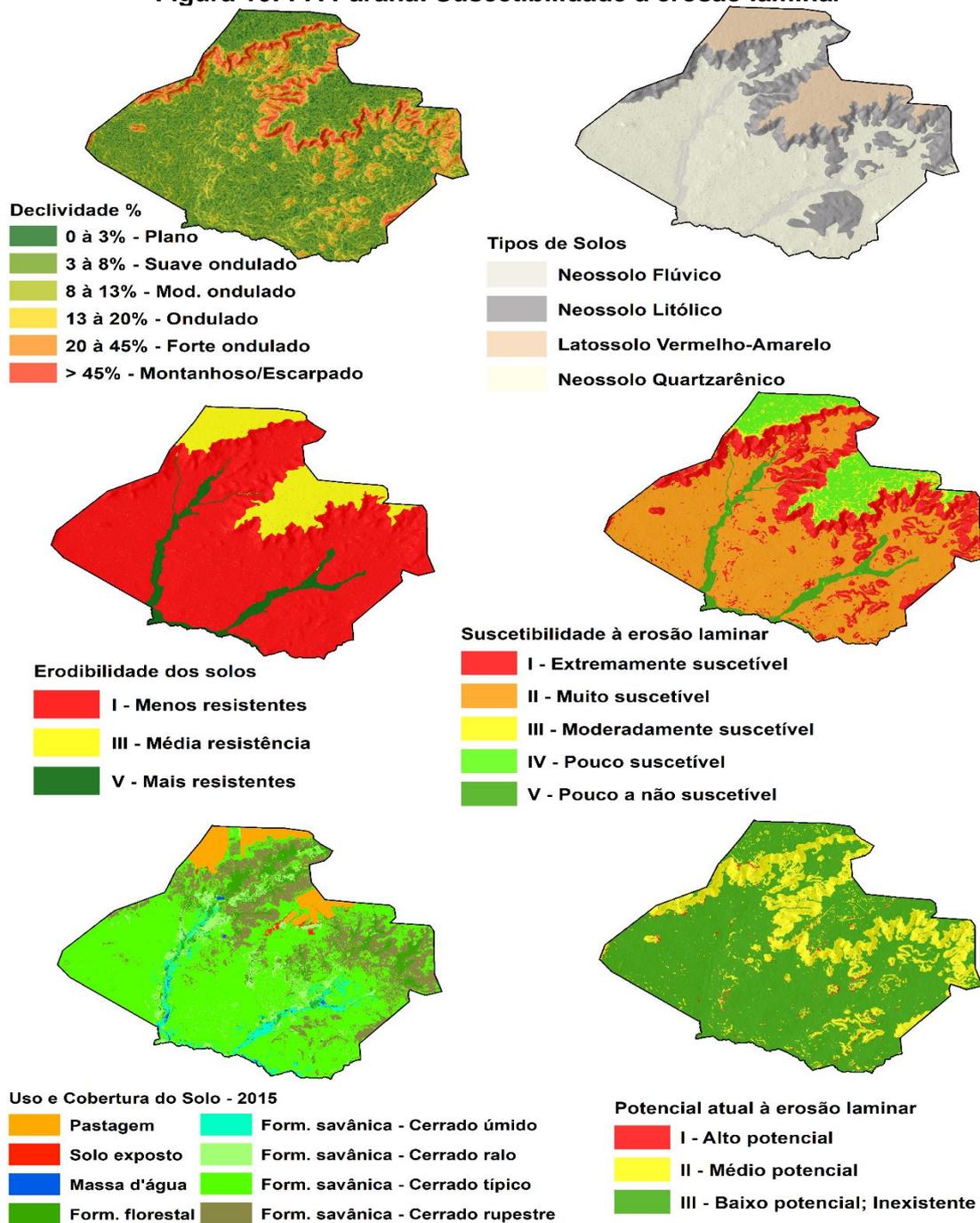
Legenda: (-) = inexistente. Fonte: Serviço Florestal Brasileiro - Cadastro Ambiental Rural do município de Mambai obtido no SICAR. Org.: AUTORES.

A Reserva Legal (RL) do PA com 1.640,8 ha (26,06% da área total do imóvel), excedendo o que determina a lei, mas há 24,44 ha com usos consolidados (1,48% da área total) onde ocorre pastagem, descaracterizando a vegetação natural e propiciando redução da biodiversidade, o que contraria os usos permitidos pela lei, devendo ser readequados. Mesmo que a área seja pequena, deve-se evitar a expansão dessa atividade e o comprometimento da sua integridade ambiental. A RL cobre grande parte da escarpa e imediações e foi definida para a porção do terreno de alta fragilidade ambiental devido ao elevado declive e alta suscetibilidade erosiva. Mas, reveste-se de grande importância para a conservação ambiental, uma vez que nesse setor o lençol freático é raso e favorece a presença de nascentes e olhos d'água. Um ponto louvável é que a RL integra um corredor ecológico que a interliga às referidas APPs, assim como com outras RL de imóveis rurais vizinhos, criando uma extensa área de preservação.

## **II - Indicadores 3 e 4 – Suscetibilidade à erosão laminar e potencial de perda de solos – Notas: “1,5” e “7,5”**

O mapa de avaliação do potencial de perda de solos por erosão laminar seguiu as etapas propostas por Salomão (1999) (Figura 10). Os solos do PA Paraná são pouco resistentes à erosão laminar. Os Neossolos Quartzarênicos e Litólicos representam 81% dos solos do PA e ocorrem em porções do terreno onde o relevo apresenta, na porção mais baixa do assentamento, aspecto suave ondulado, e forte ondulado a montanhoso, ao longo da escarpa. Toda a porção menos elevada do PA faz parte de uma área de deposição de material colúvio-aluvionar gerado em quantidades elevadas nas frações cascalho e areia a partir de processo natural de recuo da SRA pela ação contínua de erosão. O transporte de material inconsolidado só não é maior graças à baixa conversão de áreas de Cerrado em áreas agropecuárias.

**Figura 10: PA Paraná: Suscetibilidade à erosão laminar**



Fonte: Declividade - imagens ALOS/PALSAR; Uso e Cobertura do Solo: imagens *RapidEye*. Elab.: dos autores.

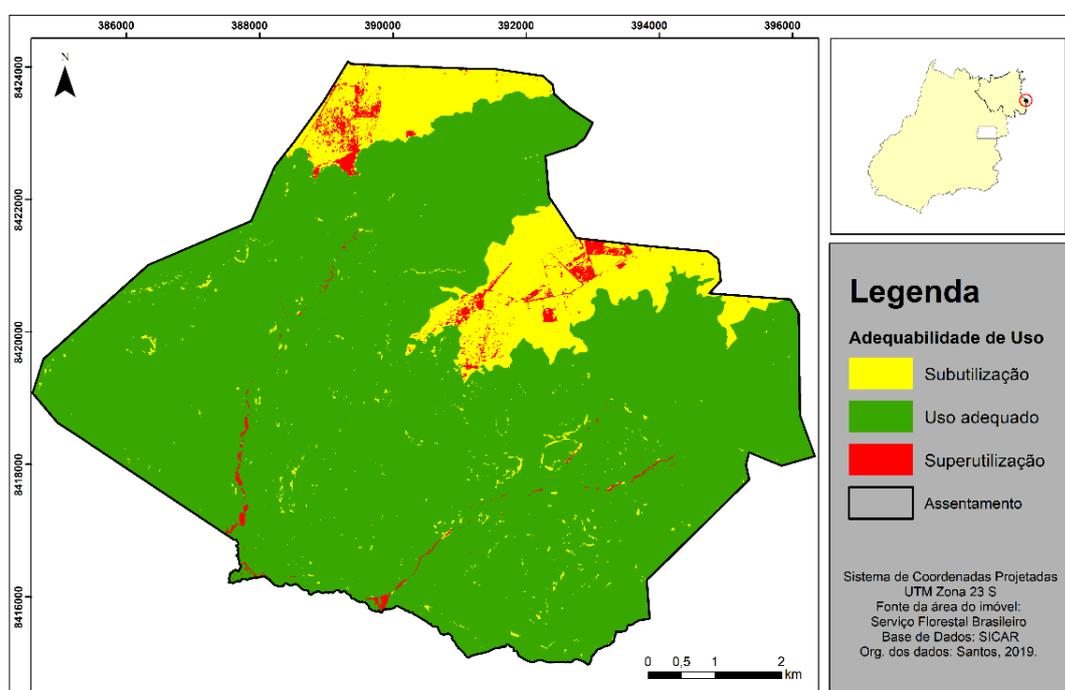
As terras muito suscetíveis (58%) e as extremamente suscetíveis (24%) são as mais frequentes, as quais somadas, representam 82% de toda área do PA. Essa predominância compromete a sua sustentabilidade ambiental. Entretanto, o potencial de perda de solos identificado é reduzido, o que se justifica pelo fato de apenas 1% de todo o terreno do PA apresenta alto potencial devido à baixa conversão de áreas de cerrado em áreas agropecuárias. O uso efetivo do solo bastante reduzido, consiste basicamente nas

benfeitorias, como aberturas de estradas, áreas para a construção das habitações e para o desenvolvimento de algum tipo de atividade produtiva de subsistência.

### **III - Indicador 5 – Adequabilidade de Uso – Nota: “8,5”**

A avaliação desse indicador levou em conta apenas as terras onde se constatou uso adequado, ou seja, quando o uso atual é compatível com a capacidade de uso das terras, situação essa identificada em cerca de 85% das terras do PA situadas, sobretudo, na porção menos elevada e na extensa faixa de escarpa altamente dissecada onde a vegetação natural encontra-se preservada reduzindo o potencial erosivo que é naturalmente elevado (Figura 11).

**Figura 11: PA Paraná: adequabilidade de uso das terras**



Elaboração: AUTORES.

### **Síntese da Sustentabilidade ambiental**

A soma dos cinco indicadores ambientais foi “36,9” indicando Sustentabilidade Ambiental altamente assegurada. As áreas de interesse ambiental encontram-se preservadas e cumprindo suas funções de preservação, permitindo a proteção de áreas extremamente suscetíveis como a escarpa, onde o solo é raso e a declividade acentuada. O único indicador que apresentou valores baixos foi Suscetibilidade à erosão devido à grande quantidade de terras Extremamente e Muito Suscetíveis à erosão laminar, as quais, graças à utilização do solo ser incipiente, encontram-se em sua maior parte, preservadas. As áreas de interesse

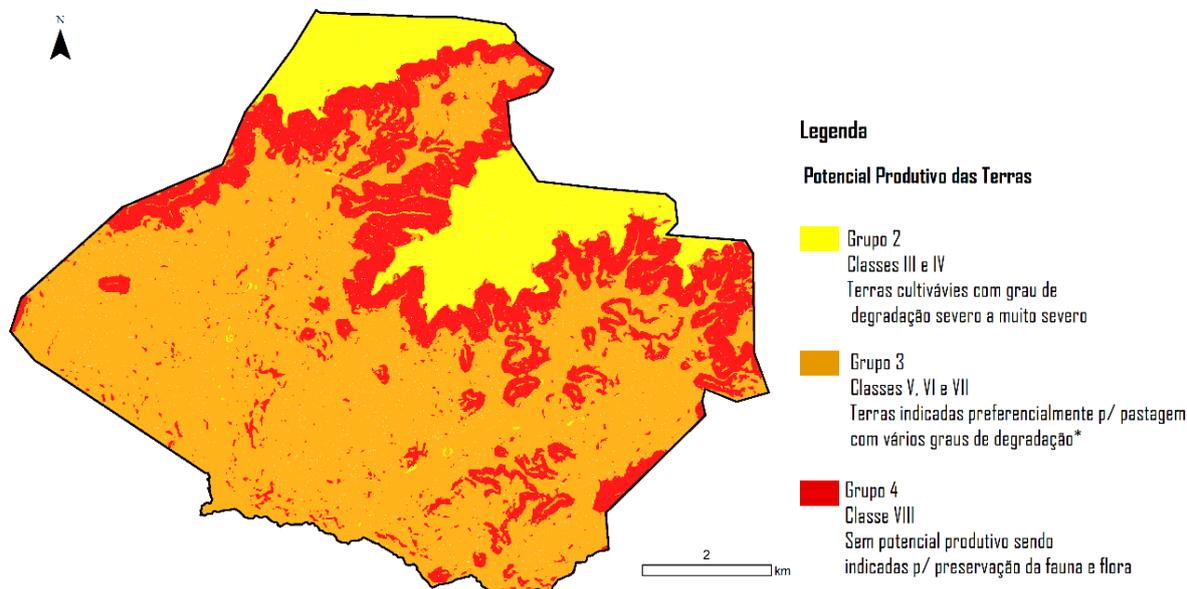
ambiental estão demarcadas corretamente e usos inadequados são pontuais, leves e em pequena extensão.

#### **IV - Indicador 6 – Potencial produtivo das terras – Nota: “1,8”**

A avaliação desse indicador levou em conta apenas as terras que apresentam algum potencial produtivo, excluídas aquelas que apresentam limitações que requerem complexas intervenções. A figura 10 mostra a distribuição espacial das classes de Capacidade de Uso das Terras que foram agrupadas em três grupos de acordo com o uso admitido.

Apenas 18% de toda a disponibilidade apresentam boas condições para exploração econômica e pertencem às classes III e IV e V de capacidade de uso (Figura 12), mas não estão disponíveis para todos os lotes devido a disparidade entre eles, decorrente dos parcelamentos do terreno. Em consequência, a maioria deles (51 lotes) situa-se em terras sem condições produtivas adequadas em vista de suas limitações e fragilidade ambiental, já relatadas. Ao passo em que uma minoria de lotes (19 lotes) se situa em terras que apresentam melhores condições de relevo e solos e menos suscetibilidade natural à erosão, mas estão isolados dos demais. Isso gera problemas internos no PA.

**Figura 12: PA Paraná: Potencial produtivo das terras**



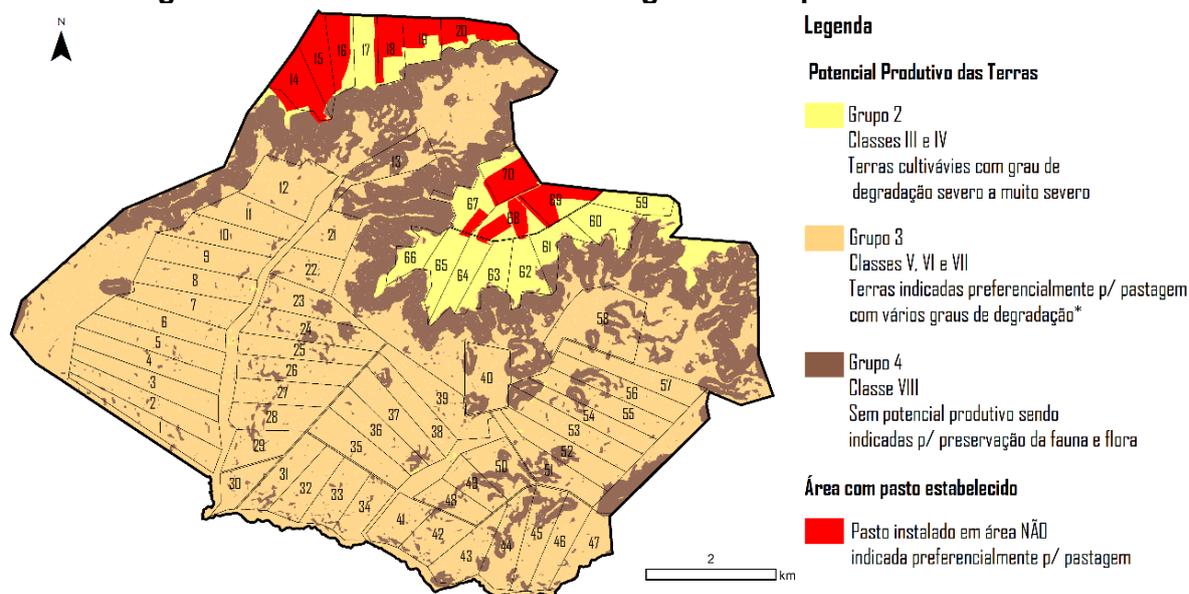
Elaboração: AUTORES.

#### **V - Indicador 7 e 8 – Área cultivada e Área de pasto: não pontuaram**

A partir do levantamento das adequações e inadequações de uso frente o potencial produtivo das terras (Figura 13), verificou-se que a área efetivamente ocupada por culturas

em área preferencialmente indicada para culturas é nula. E que apesar 315ha ou cerca de 5% de toda a disponibilidade de terras do assentamento serem preferencialmente indicadas para pastagem, verificou-se que apenas 0,05% dos pastos se encontram em terras indicadas para esse fim. O restante das pastagens do assentamento, 99,95%, está ocupando áreas preferencialmente indicadas para cultivos, caracterizando subutilização. Como o índice considera somente a área de pastagem situada em área indicada para esse uso, o valor obtido é praticamente nulo, não mostrando impacto sobre a sustentabilidade econômica do PA – 0,005.

**Figura 13: PA Paraná: Área de Pastagem e Adequabilidade de Uso**



Elaboração: AUTORES.

### **VI - Indicador 9 – Diversificação produtiva: não pontuou**

A diversificação produtiva é nula, uma vez que não se observou, por exemplo, ocorrência de culturas diversas ou áreas de consórcio de culturas. No quadro 3 é possível verificar o tipo de atividade desenvolvida dentro dos lotes visitados e a sua finalidade.

Considerando o quadro produtivo verificado e levando em conta os indicadores sociais e produtivos atrelados à diversificação suscitados por Rathaman *et al.* (2008) e Ribeiro (2015), observou-se que no PA Paraná não se aproveita o potencial produtivo de áreas cultiváveis; a produção de itens agrícolas voltados à subsistência é muito baixa e, por isso, há uma dependência de consumo de itens externos; os programas de distribuição de sementes e incentivo à produção de grãos, hortaliças, frutas e legumes no assentamento não têm existido ou não têm tido impacto a ponto de provocarem mudanças no uso e cobertura do solo, no entanto deveriam ser incentivados, nas áreas preferencialmente indicadas para cultivo.

**Quadro 4: PA Paraná: atividades identificadas dentro dos lotes visitados**

Atividade	Lote 28	Lote 29	Lote 30	Lote 47	Lote 69
Criação de gado leiteiro	-	-	-	-	-
Criação de gado de corte	-	-	-	-	-
Criação de aves	X*	X*	X*	X*	X*
Criação de suínos	-	-	-	-	X*
Cultivo de frutas, hortaliças e leguminosas voltado à comercialização	-	-	-	-	-
Horta voltada à subsistência			X*	X*	X*
Cultura de grãos	-	-	X*	-	-
Outras	-	-	ovelhas*	-	-

Legenda: (X) = presença; (-) = ausência; (\*) = voltado à subsistência. Fonte: dados obtidos a partir da aplicação de questionário e visita aos lotes. Org.: dos autores.

### **VII - Indicador 10 e 11 – Crédito rural e Assistência técnica: não pontuaram**

A falta de assistência técnica adequada e continua é destacada pelos assentados, inclusive os mais antigos afirmam que nunca houve acompanhamento das famílias por qualquer projeto de desenvolvimento produtivo. Acerca do crédito inicial fornecido pelo INCRA, relataram que o valor recebido sempre ficou aquém do prometido e que foi gasto sem nenhum acompanhamento técnico. Consequentemente, não produziu nenhum retorno produtivo de imediato e nem mesmo a médio ou a longo prazo para as famílias. Em função do quadro relatado pelas famílias entrevistadas que demonstra não atendimento em níveis suficientes das expectativas quanto ao crédito rural e a assistência técnica, ambos os indicadores não expressam valores positivos.

### **Síntese da Sustentabilidade econômica**

Todos os indicadores econômicos avaliados são baixos e a somatória dos valores obtidos é “1,8”, numa escala que vai de 0 a 60, revelando que as *terras não desempenham satisfatoriamente nenhuma função econômica*, devido às limitações técnicas e ambientais identificadas. A situação é tão precária que chega a comprometer inclusive outras funções de uso da terra, por exemplo as funções sociais, aumentando as chances de abandono das parcelas, que já é elevada, conforme informações das próprias famílias e confirmadas em campo.

### **IX - Indicadores 12 e 13 – Emprego/Ocupação e Renda: não pontuaram**

Os dados obtidos a partir da aplicação de questionários junto às famílias mostram que nenhum dos membros adultos das parcelas se encontram devidamente ocupados

internamente, explorando-a economicamente. A renda mensal é totalmente dependente de auxílios e/ou aposentadorias e em menor parte, de atividades externas, as quais são esporádicas e atendem moderadamente ou não atendem às necessidades básicas das famílias, gerando insegurança e insatisfação financeira, contribuindo para o aumento as chances de abandono do lote. Tal situação segundo os moradores mais antigos ocorre frequentemente e atinge mais da metade das parcelas do PA.

***X - Indicadores 14 e 15 – Acesso à água e serviços sociais básicos: notas: “3,3” e “3,4”***

Um dos indicadores sociais positivos, porém, ainda baixo, refere-se ao abastecimento de água que atende perfeitamente as demandas de consumo e produção de 51 lotes situados na porção menos elevada dos 70 lotes do PA. Tal abundância decorre da presença de mananciais e da captação por meio de bombeamento, armazenando-se a água em caixas d'água, como observado em campo. Não se registrou nenhuma queixa ou insatisfação nesse quesito pelas famílias.

Atribuiu-se um valor baixo ao indicador, pois há um segundo grupo de lotes, 19, situados na chapada, onde não há oferta hídrica superficial que permita captação direta. Conforme os moradores, a instalação de famílias nessa área foi impedida por muito tempo, pois não havia infraestrutura de captação, que apenas ocorreu mais tarde. Notou-se que a água é captada à jusante e bombeada para montante, o que gera razoável insegurança quanto ao acesso regular ao recurso. Assim, dessa desigualdade interna justificou o baixo valor atribuído ao indicador.

Quanto ao indicador atendimento a serviços básicos as famílias revelaram insatisfação moderada, exceto para a energia elétrica, o único subindicador atendido plenamente. Quanto aos serviços de saúde foi relatado que a cada dois meses uma equipe de saúde da Prefeitura visita o PA na casa de um dos moradores, onde dá atendimento, com ênfase em pediatria e geriatria. Qualquer outra especialidade médica, tratamento mais intensivo ou exigência de acompanhamento médico regular é oferecido no sistema de saúde do município de Mambaí, na cidade, a cerca de 25km do PA. O único residente fixo do lote situado na chapada relatou que essas visitas médicas nunca ocorreram. Em todo o caso, percebeu-se de que o atendimento precisa ser melhorado, em termos de especialidades médicas e em termos de regularidades das visitas.

Em termos de educação não há escola no PA ficando a mais próxima na cidade de Mambaí a qual é acessada pelos filhos dos assentados com transporte gratuito disponibilizado pela Prefeitura de Mambaí. O único residente fixo nos lotes situados acima da escarpa relatou que um dos motivos que levam ao abandono parcial ou total da parcela, refere-se à ausência

de escola e o fato de que o transporte cedido pela prefeitura atender somente aos lotes do terço inferior do assentamento, devido ser menos distante do perímetro urbano do município de Mambaí.

Não há serviços de coleta de lixo. As famílias informaram que todo lixo produzido no PA é queimado. E não há nenhum instrumento ou equipamento de lazer ou acesso fácil a atividades artístico-culturais nos arredores do PA.

### ***XI - Indicador 16 – Organização social: não pontuou***

Nenhuma das famílias se declararam associadas a algum tipo de organização social dentro ou fora do assentamento. Percebeu-se intensa insatisfação e frustração com os resultados práticos de iniciativas de associativismo anteriores, o que dificulta a organização social atual dos assentados. Nenhuma das famílias declarou ter feito parte de algum tipo de movimento social reivindicatório de terras. Em função do exposto, não foi registrado nenhum valor positivo ao indicador organização social.

### ***Síntese da Sustentabilidade social***

A somatória dos indicadores resultou num valor de “6,7”, o que revela *Sustentabilidade social totalmente comprometida*. A terra não está desempenhando plenamente nenhuma função social. A renda das famílias não resulta do aproveitamento produtivo do PA, advindo exclusivamente de aposentadorias e auxílios e, em menor parte, de atividades realizadas fora dele. A taxa de desocupação e desemprego é elevada e gera insegurança na comunidade. A desarticulação social entre as famílias é evidente, a ponto de verem com desconfiança iniciativas de associativismo ou cooperativismo. A insatisfação com os serviços sociais básicos é recorrente e compromete a qualidade de vidas dos assentados. Por fim, levando em conta todos os indicadores sociais avaliados, constatou-se que o abandono de parcelas é identificado com frequência em decorrência das condições de vida.

### ***Avaliação integrada dos indicadores de sustentabilidade***

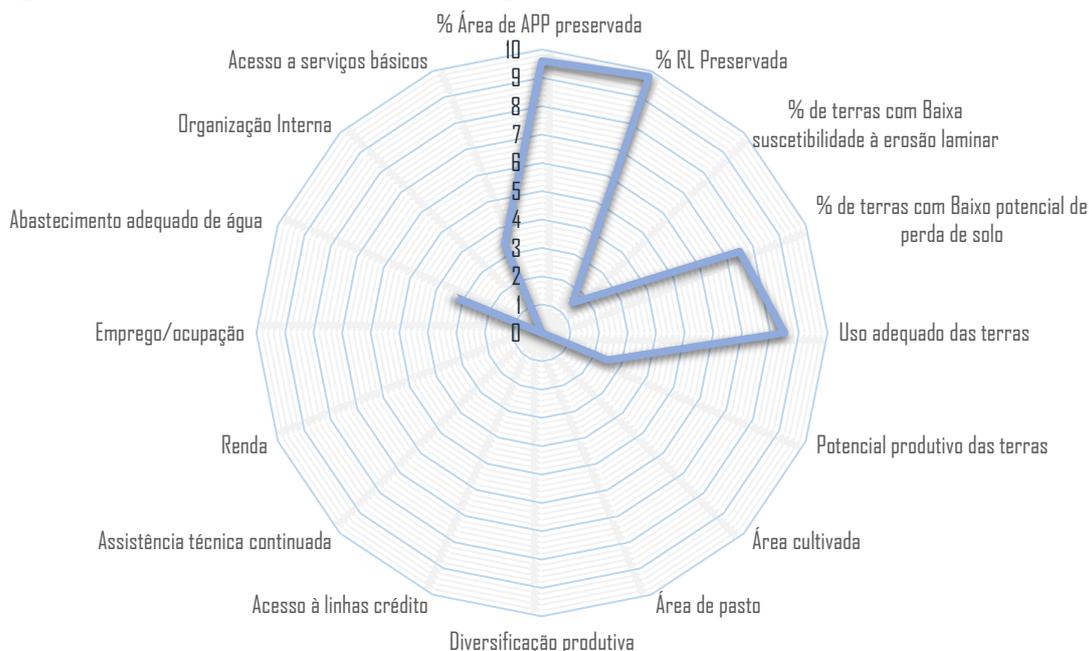
Na tabela 2 são discriminados os resultados de cada um dos 16 indicadores avaliados e na Figura 14 o desempenho dos indicadores pode ser verificado de forma conjunta.

**Tabela 2: Balanço da avaliação dos indicadores**

Dimensão - FUT	Indicador de sustentabilidade	Nota
Ambiental - Conservação de recursos bióticos e abióticos	% Área de APP preservada	9,6
	% RL Preservada	9,8
	Suscetibilidade à erosão laminar	1,5
	Potencial de perda de solo	7,5
	Uso adequado das Terras	8,5
Econômica - Produção rural e consumo local	Potencial produtivo das terras	1,8
	Área cultivada	0
	Área de pasto	0
	Diversificação produtiva	0
	Crédito Rural	0
	Assistência técnica	0
Social - Trabalho, renda e qualidade de vida	Emprego/Ocupação	0
	Renda	0
	Acesso a água	3,3
	Acesso a serviços básicos	3,4
	Organização Interna	0
Total		45,4

Fonte: AUTORES.

**Figura 14: PA Paraná: Avaliação conjunta dos indicadores de sustentabilidade**



Fonte: AUTORES.

A somatória das três dimensões da sustentabilidade foi 45,4 indicadora de que o PA Paraná *Não é sustentável*. A Figura 12, indica que a sustentabilidade ambiental é a única que é desempenhada moderadamente. No mais, a ausência de integração entre essas dimensões mostra que boa parte desse problema decorre do insucesso produtivo do assentamento que remonta à fase de seleção de terras. Esta ocorreu sem averiguar corretamente o potencial de uso das terras para atividades agrícolas e pecuárias, bem como a distância de centros de consumo dos eventuais produtos afetando notavelmente o desenvolvimento econômico. Essas descondições são frequentes na implementação de PAs.

Nem mesmo houve tentativas por parte dos órgãos envolvidos, nem dos assentados, em buscar outras atividades econômicas, como turismo rural, artesanato ou culturas específicas que se adequassem às condições produtivas das terras. Assim, o emprego/ocupação e a renda são completamente dependentes de atividades externas ao PA, as quais são esporádicas e mal remuneradas, o que gera insegurança. Não há escola, posto de saúde e nenhum tipo de associativismo. A integração das características e os níveis de insatisfação socioeconômica aumentam as chances de abandono dos lotes.

### **Considerações finais**

O valor reduzido das terras na região, devido sua baixa aptidão agrícola e pecuária pode justificar, em parte, a expansão e a dimensão dos PAs no NE goiano. Há que se dizer que a falta de avaliação do potencial de uso das terras e das reais possibilidades de integração econômica local e regional das famílias foi uma falha grave que produziu o quadro de insustentabilidade nos PAs da região, antes de promover o assentamento das famílias.

Os indicadores adotados confirmam as restrições produtivas da área selecionada para implementação do PA Paraná, seguido do déficit notável de assistência técnica, operacional, logística e apoio creditício.

O baixo desempenho de indicadores-chave como renda e emprego/ocupação indica que há problemas sérios que remetem à fase de consolidação e estruturação do PA, o que gerou isolamento econômico do PA e elevada dependência dos assentados de fontes de renda externas, como aposentadorias e auxílios principalmente dos mais velhos, além de trabalhos temporários, escassos e de ganho insuficiente para os assentados em idade ativa.

A taxa de abandono dos lotes já atinge mais da metade do PA e é o principal sintoma da insustentabilidade, o qual deixa evidente a ineficácia das intervenções dos órgãos envolvidos na reforma agrária no estado de Goiás e na região NE em particular, e que se soma à incapacidade dos próprios beneficiários em se organizarem, todos fatos comuns na reforma agrária brasileira segundo vasta literatura.

### **Referências**

ANJOS, F. S. Pluriatividade e desenvolvimento rural no Sul do Brasil. **Caderno Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 11-44, jan. /abr., 2003.

BRASIL. Decreto s/n de 27 de set. de 2001. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental das Nascentes do Rio Vermelho e dá outras providências. **Lex**: Diário oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 de set. 2001. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/DNN/2001/Dnn9335.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/2001/Dnn9335.htm)>. Acesso em: 10 de fev. de 2019.

BRASIL. **Mapeamento do Uso e Cobertura do Cerrado**: Projeto TerraClass Cerrado 2013. Brasília: MMA, 2015. Disponível em: <[http://www.dpi.inpe.br/tccerrado/Metodologia\\_TCCerrado\\_2013.pdf](http://www.dpi.inpe.br/tccerrado/Metodologia_TCCerrado_2013.pdf)>. Acesso em: 18 de fev. de 2019.

CALAÇA, M.; DIAS, W. A. A modernização do campo no cerrado e as transformações socioespaciais em Goiás. **Campo-Território**: Revista de geografia agrária, Uberlândia, v. 5, n. 10, p. 312-332, ago. de 2010.

CORRÊIA, S. P. S. **A construção de Goiás: ensaio de desenvolvimento político e regional**. Goiânia: Editora da PUC, 2010.

ESTEVAM, L. **O tempo da transformação**. Goiânia: Editora do Autor, 1998.

INCRA (INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA). **Informações gerais sobre os assentamentos de Reforma Agrária**. Disponível em: <<http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>>. Acesso em: 07 de jan. 2019.

LATRUBESSE, E.; CARVALHO, T. **Geomorfologia de Goiás e Distrito Federal**. Goiânia: Superintendência de Geologia e Mineração, 2005.

MOREIRA, H. L. *et al.* **Zoneamento Geoambiental e Agroecológico do estado de Goiás: Região Nordeste**. Rio de Janeiro; IBGE, 1995.

OLIVEIRA, A. U. (Org.); LIRA, E. R. (Org.) ; CABRERA, J. P. (Org.) ; SANTOS, R. S. (Org.) . **Terra, Poder e Território**. 1. ed. Goiânia/GO: Kelps., v. 1. 2014. 280 p.

OLIVEIRA, A. U.; FARIAS, C. S. **Atlas da Reforma Agrária no Brasil**. 1. ed. São Paulo: FFLCH Edições, 2011. v. 01. 200 p.

OLIVEIRA, A. U. **Modo Capitalista de Produção, Agricultura e Reforma Agrária**. 1ª. ed. São Paulo: FFLCU/LABUR EDIÇÕES, v. 1, 2007. 184p.

PALACÍN. L. G. **Coronelismo no extremo Norte de Goiás**. São Paulo: Edições Loyola, 1990.

PEARSON. K. On lines and planes of closest fit to systems of points in space. **Philosophical Magazine**, series 6, vol. 2, nº 11, pp. 559-572, 1901. Disponível em: <<http://www.stats.org.uk/pca/Pearson1901.pdf> >. Acesso em: 23 de ago. de 2018.

PÉREZ-SOBA, M. et al. Land use functions: a multifunctionality approach to assess the impact of land use changes on land use sustainability. In: HELMING, K.; PÉREZ-SOBA, M.; TABBUSH, P. (Ed.). **Sustainability impact assessment of land use changes**. Berlin; New York: Springer, 2008. cap. 19, p. 375-404.

RATHMANN, Régis; HOFF, Débora Nayar; SANTOS, Omar Inácio Benedetti; PADULA, Antônio Domingos. Diversificação produtiva e as possibilidades de desenvolvimento: Um estudo da fruticultura na Região da Campanha no RS. **Revista de Economia e Sociologia Rural** (Impresso), v. 46, p. 325-354, 2008.

RIBEIRO, DINALVA DONIZETE. Diversificação produtiva, geração e aumento de renda em assentamentos rurais a partir do milho crioulo. **Ateliê Geográfico (UFG)**, v. 9, p. 109-127, 2015.

SALOMÃO, F. X. T. Controle e prevenção dos Processos Erosivos. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. (orgs.). **Erosão e Conservação dos Solos**: Conceitos, Temas e Aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. 340p.

SANTOS, J. G. R. **Sustentabilidade de assentamentos rurais no Estado de Goiás: avaliação comparada entre assentamentos do Nordeste e do Sul goiano.** 2018. 224 f. Dissertação (Mestrado em Geografia – Análise Ambiental e Tratamento da Informação Geográfica). Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

SANTOS, Júnio Gregório Roza dos; CASTRO, Selma Simões de. Influência do meio físico na produção dos assentamentos rurais das regiões do Sul e do Nordeste goiano. **Soc. nat.**, Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 95-115, Abr.. 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S198245132016000100095&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198245132016000100095&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 27 Set.. 2016.

SMITH, L. **A tutorial on Principle Components Analysis.** 2002. Disponível em: [http://www.iro.umontreal.ca/~pift6080/H09/documents/papers/pca\\_tutorial.pdf](http://www.iro.umontreal.ca/~pift6080/H09/documents/papers/pca_tutorial.pdf). Acesso em: 12 de dez. de 2016.

---

## Sobre os autores

---

**Júnio Gregório Roza dos Santos** – Graduação em Geografia pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Goiás (UFG). **OrCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1130-5833>.

---

**Selma Simões de Castro** – Graduação em Geografia pela Universidade do Estado de São Paulo (USP). Mestre em Geografia Física pela Universidade do Estado de São Paulo (USP). Doutorado em Ciências/Geografia Física pela Universidade do Estado de São Paulo (USP). Pós-doutorado em ciência do solo no INRA-Rennes (França). Atualmente é Professora Sênior do Departamento de Solos da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade do Estado de São Paulo (ESALQ/USP). **OrCID:** <https://orcid.org/0000-0002-5401-5852>.

---

## Como citar este artigo

---

SANTOS, Júnio Gregório Roza dos; CASTRO, Selma Simões de. Metodologia de avaliação de sustentabilidade de Projetos de assentamento rural aplicada à região do Nordeste goiano, estado de Goiás. **Revista NERA**, v. 23, n. 51, p. 231-259, jan.-abr., 2020.

---

## Declaração de Contribuição Individual

---

As contribuições científicas presentes no artigo foram construídas em conjunto pelos (as) autores (as). As tarefas de concepção e design, preparação e redação do manuscrito, bem como, revisão crítica foram desenvolvidas em grupo. O primeiro autor **Júnio Gregório Roza dos Santos** ficou especialmente responsável pela aquisição de dados, sua interpretação e análise e o segundo autor, **Selma Simões de Castro**, ficou especialmente responsável pelo desenvolvimento teórico-conceitual e metodológico da pesquisa.

Recebido para publicação em 21 de fevereiro de 2019.

Devolvido para a revisão em 27 de junho de 2019.

Aceito para a publicação em 12 de julho de 2019.

---