



Universidade de Brasília  
Instituto de Humanas – IH  
Departamento de Geografia – GEA

**ANÁLISE MULTITEMPORAL DO USO E COBERTURA DO SOLO DA  
REGIÃO DE INFLUÊNCIA DO PARQUE NACIONAL DA  
CHAPADA DOS VEADEIROS**

**Mariana Santos da Silva**

Brasília, dezembro de 2015

MARIANA SANTOS DA SILVA

**ANÁLISE MULTITEMPORAL DO USO E COBERTURA DO SOLO DA  
REGIÃO DE INFLUÊNCIA DO PARQUE NACIONAL DA  
CHAPADA DOS VEADEIROS**

Monografia apresentada ao Departamento de Geografia do Instituto de Ciências Humanas da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Helen da Costa Gurgel**

**Coorientadora: Dr.<sup>a</sup> Anne-Elisabeth Laques**

Brasília, dezembro de 2015

## FICHA CATALOGRÁFICA

SILVA, Mariana Santos.

*Análise Multitemporal do Uso e Cobertura do Solo da Região de Influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros.*

Orientação: Helen da Costa Gurgel, Brasília 2015.

Coorientação: Anne-Elisabeth Laques.

Monografia (Bacharelado em Geografia), Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Humanas, Departamento de Geografia.

|IH/GEA/UnB|

I. Análise Multitemporal. II. Uso e Cobertura do Solo. (DF). III. Chapada dos Veadeiros.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SILVA, Mariana Santos. **Análise Multitemporal do Uso e Cobertura do Solo da Região de Influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros.** Monografia de Graduação. Universidade de Brasília. Instituto de Ciências Humanas. Departamento de Geografia. Brasília, 2015. 89p.

## CESSÃO DE DIREITOS

**Autoria:** Mariana Santos da Silva

**Título:** Análise Multitemporal do Uso e Cobertura do Solo da Região de Influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros.

**Grau:** Bacharel, 2015.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e, ainda, emprestar e/ou vender cópias, somente que destinadas a propósitos acadêmicos ou científicos, desde que citada a fonte.

MARIANA SANTOS DA SILVA

**ANÁLISE MULTITEMPORAL DO USO E COBERTURA DO SOLO NA  
REGIÃO DE INFLUÊNCIA DO PARQUE NACIONAL DA  
CHAPADA DOS VEADEIROS**

Monografia apresentada ao Departamento de Geografia do Instituto de Ciências Humanas da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Helen da Costa Gurgel (orientadora)

Departamento de Geografia - UnB

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Anne-Elisabeth Laques (co- orientadora)

Institut de Recherche pour le Développement – IRD/UMR ESPACE-DEV

---

Prof. Dr. Osmar Abílio de Carvalho Júnior

Departamento de Geografia - UnB

---

Prof. Dr. André de Almeida Cunha

Departamento de Ecologia – UnB

À minha mãe Cleusa e às  
minhas irmãs Juliana e Rafaela.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Geografia por ter me ensinado tanto nestes últimos quatro anos, contribuindo para que eu pudesse enxergar o mundo de uma outra forma, tornando-me uma pessoa melhor e mais justa.

Agradeço à Universidade de Brasília por ter sido um espaço de intenso aprendizado e grandes experiências, colaborando para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Obrigada a toda a minha família pela companhia, amor e confiança para que eu pudesse seguir os meus passos com muita sabedoria e liberdade. Sou eternamente grata por tê-los em minha vida.

Um agradecimento especial para as pessoas que eu mais amo, meus irmãos Juliana, Rafaela e Guto por estarem sempre comigo e para a minha mãe Cleusa, que é a pessoa mais generosa que eu conheço, e que nunca me deixou faltar nada, sempre me apoiando e me dando amor e recursos para que eu pudesse aproveitar a minha graduação da forma mais tranquila.

Aos membros do Laboratório de Geografia Ambiente e Saúde – LAGAS, em especial, a Bruna, Amarílis, Krishna, Patrícia, Stéfany e Rogério que foram peças fundamentais para que eu pudesse criar um sentimento de muito respeito e carinho dentro dos meus vínculos pessoais e acadêmicos, e um agradecimento mais que especial para o meu amigo Lucas, que dentro do processo de conclusão deste trabalho se demonstrou uma pessoa muito prestativa, dando-me auxílio, forças e sabedoria.

Agradeço à coordenadora do laboratório e minha orientadora Professora Helen Gurgel pela paciência e por todo aprendizado que eu adquiri a partir dos seus ensinamentos. Também sou grata a minha coorientadora Professora Anne-Elisabeth que tem colaborado com as minhas pesquisas e com o desenvolvimento do laboratório.

A todos os meus amigos e colegas que ingressaram na Geografia comigo, que apesar dos desencontros, eu os levarei no meu coração.

À todas as minhas amigas, Nyanne, Izaura, Ludmila, Erika, Paula, Giovanna, Amarílis e Bruna, peças fundamentais para que eu conseguisse apreender o sentimento de amizade e companheirismo. Em momentos difíceis, eu gosto de lembrar que tenho vocês sempre comigo.

Agradeço ao aprendizado que eu pude adquirir durante o estágio na Secretaria de Comércio e Serviços – MDIC, ao Pedro, meu chefe direto, que em tão pouco tempo me ensinou muita coisa. Agradeço também ao Roberto e ao Ednardo, meus supervisores durante o estágio na DFTRANS, que durante todo o meu estágio se demonstraram preocupados com o meu aprendizado. Também agradeço aos colegas da DFTRANS, Allan, Jéssica e Ana Clara, que sempre me ajudaram quando eu precisei.

Por fim, agradeço ao meu pai José Augusto, que mesmo não estando mais ao meu lado, eu ainda posso sentir seu amor e sempre irei atribuir grande parte deste sentimento a ele.

*“Em um lugar escuro nos  
encontramos, e um pouco  
mais de conhecimento  
ilumina nosso caminho.”*

Mestre Yoda



## RESUMO

O atual cenário de ocupação antrópica no bioma cerrado demonstra o quanto as sociedades contemporâneas já produziram e ainda produzem impactos relacionados à degradação do meio natural. A região de influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (RIPNCV), localizada ao nordeste do estado de Goiás, possui grande representatividade no cenário da conservação do bioma cerrado. Além de possuir uma unidade de conservação integral, o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, a região detêm uma quantidade considerável de unidades de organização do território que atribuem certo valor à preservação do cerrado. No entanto, a RIPNCV vem sendo alvo da expansão da fronteira agrícola. O emprego do plantio de grãos substitui valiosas riquezas naturais e a paisagem é tomada por vastas planícies de lavoura. Um dos meios para avaliar esta dinâmica é através da construção de mapas de uso e cobertura do solo. Considerando que este tipo de mapa temático colabora para auxiliar a gestão pública para o planejamento territorial, o objetivo desse estudo foi avaliar a espacialização do uso e cobertura do solo na RIPNCV. Através de técnicas de sensoriamento remoto, foi possível desenvolver um mapa de uso e cobertura do solo na escala de 1:60.000 para cada ano da série estudada, os períodos corresponderam aos anos de 1984, 2000 e 2015. Os municípios que compõem a região e algumas unidades de organização do território também foram analisadas individualmente. A partir da classificação pelo método de interpretação visual, foi observado que nos últimos trinta e um anos houve uma perda de 231.058 ha de vegetação natural. Além disso, os usos de cobertura antrópica correspondem a 32,43% de todo o território estudado e que este aumento se repete, em diferentes proporções, nas escalas municipais.

**Palavras-chave:** Análise Multitemporal, Uso e Cobertura do Solo, Sensoriamento Remoto, Chapada dos Veadeiros, Unidades de Organização do Território.

## ABSTRACT

The influence area of Chapada dos Veadeiros National Park (RIPNCV), located at the northeastern State of Goiás, is of great relevance for cerrado's biome preservation. Anthropoc occupation at cerrado biome shows how contemporary societies have produced and still produce environmental damages. Besides having full protection units – The National Park of Chapadas dos veadeiros – the area holds a considerable amount of organizational territory units, which accounts for the cerrado biome protection. Nevertheless, RIPNCV is being target of the agricultural boundaries expansion. Grains plantation replaces valuable natural wealth, and farming landscape takes vast plains. One of the means to assess such dynamics over geographical space changes is through solo usage and coverage maps design. Aware that the suggested thematic map cooperates with public management in territorial planning, the aim of this study was to assess spatial usage and coverage at RIPNCV. Through remote sensing it was feasible to develop a soil usage and coverage map at the scale of 1:60.000 for every year of the spotted serie, which are the years of 1984, 2000 and 2015. Municipalities which are part of RIPNCV and some organizational territory units have also been analysed individually. Taking the visual analysing method as a starting point, a 231.58 hectares natural vegetation loss was observed over the last 30 years. Furthermore antropoc coverage use corresponds to 32, 43% of all the area studied, and such increase is also replicated in diferente proportions on municipalities scales.

**Key words:** Multi-temporal analysis, Usage and Land Cover, Remote Sensing, Chapada dos Veadeiros.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE SIGLAS.....</b>	<b>XII</b>
<b>LISTA DE IMAGENS.....</b>	<b>XIII</b>
<b>I. Figuras.....</b>	<b>XIII</b>
<b>II. Tabelas.....</b>	<b>XII</b>
<b>1- INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO E ASPECTOS RELEVANTES SOBRE USO DO SOLO E ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL ...</b>	<b>5</b>
<b>2.1. O Parque Nacional no âmbito da dinâmica econômica local .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2. Chapada dos Veadeiros: recortes e limitações institucionais .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3. A região de influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros .....</b>	<b>12</b>
<b>2.4. Unidades de Organização do Território e suas especificidades.....</b>	<b>17</b>
<b>3. O SENSORIAMENTO REMOTO COMO APOIO AO MONITORAMENTO DA DINÂMICA AMBIENTAL .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1. Uso e cobertura do solo em análises multitemporais.....</b>	<b>21</b>
<b>3.2. “Família Landsat” como fonte para monitoramento e análises ambientais.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3 - O uso do sensoriamento remoto para estudos multitemporais na região de influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros....</b>	<b>24</b>
<b>3.4. Classes do Uso do Solo: Referências e Comparações.....</b>	<b>27</b>
<b>3.4.1. A Fotointerpretação e os Elementos de Reconhecimento .....</b>	<b>33</b>
<b>4. Variabilidade espaço temporal do uso e cobertura do solo da Região de Influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros.....</b>	<b>37</b>
<b>4.1. Análise por município .....</b>	<b>45</b>
<b>4.1.1. Alto Paraíso de Goiás .....</b>	<b>45</b>
<b>4.1.2. Cavalcante .....</b>	<b>47</b>
<b>4.1.3. Colinas do Sul .....</b>	<b>49</b>

4.1.4. São João d'Aliança.....	51
4.1.5. Teresina de Goiás.....	53
4.2. Análise nas unidades de organização do território.....	55
4.2.1. Território Quilombola.....	56
4.2.2. Terra Indígena.....	57
4.2.3. Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros.....	58
4.2.4. Área de Proteção Ambiental.....	60
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	62
i: Limitações e perspectivas da pesquisa .....	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65

**LISTA DE SIGLAS**

AGMA - Agência Ambiental

AGTOP - Agência Goiana de Transportes e Obras

APA - Área de Proteção Ambiental

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento

CA - Cobertura Antrópica

CN - Cobertura Natural

ETEP - Espaços Territoriais Especialmente Protegidos

FUNAI - Fundação Nacional do Índio

IBDF - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio - Instituto Chico Mendes

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Landsat - Land Remote Sensing Satellite

MODIS - Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer

NASA - National Aeronautics and Space Administration

OLI - Operational Land Imager

PIB - Produto Interno Bruto

PNCV - Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros

POLOCENTRO - Programa de Desenvolvimento dos Cerrados

PRODECER - Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para Desenvolvimento dos Cerrados

RIPNCV - Região de Influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros

RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural

SIEG - Sistema de Geoinformação de Goiás

TM - Thematic Mapper

UC - Unidade de Conservação

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UOT - Unidades de Organização do Território

USGS - United States Geological Survey

## LISTA DE IMAGENS

### I Figuras

<b>Figura 1:</b> Processo de limitação e redelimitação do PNCV em hectares por ano .....	6
<b>Figura 2:</b> Estabelecimentos de Comércio nos municípios da RIPNCV.....	9
<b>Figura 3:</b> Localização dos Programas Territórios da Cidadania- Águas Emendadas, Chapada dos Veadeiros e Vão do Paranã. ....	11
<b>Figura 4:</b> Mapa de Localização da Região de Influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. ....	13
<b>Figura 5:</b> Mapa de Localização das Unidades de Organização do Território. .	18
<b>Figura 6:</b> Diferença do posicionamento geográfico da imagem de 2000 para a imagem de 2015.....	26
<b>Figura 7:</b> Representação de alguns dos tipo de cobertura natural. A sigla “FL” corresponde à savana florestada e a sigla “GL” à gramíneo- lenhosa. ....	29
<b>Figura 8:</b> Savana arborizada. ....	29
<b>Figura 9:</b> Savana parque. ....	30
<b>Figura 10:</b> Representação da classe Agricultura pela sigla "Ag" e da classe Pastagem pela sigla "P". ....	31
<b>Figura 13:</b> Mapas de uso e cobertura do solo da RIPNCV.....	43
<b>Figura 14:</b> Mapas de cobertura antrópica e natural da RIPNCV.....	44

### II Tabelas

<b>Tabela 1:</b> População, tamanho da área dos municípios e densidade demográfica da RIPNCV. ....	2
<b>Tabela 2:</b> Dados Socioeconômicos da Região de Influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. ....	16
<b>Tabela 3:</b> Características das imagens do satélite Landsat 5/TM e Landsat 8/OLI. ....	24
<b>Tabela 4:</b> Dados das imagens por ano/ órbita/ pontos/ sensor e satélite/ data da imagem.....	25

<b>Tabela 5:</b> Composição de bandas dos satélites Landsat 5 e Landsat 8 utilizadas durante o processo de interpretação visual.....	26
<b>Tabela 6:</b> Relação das classes adotadas com a classificação proposta por Ribeiro e Walter (1998). .....	28
<b>Tabela 7. Dados sobre as cenas base para análise do uso das áreas queimadas.....</b>	<b>32</b>
<b>Tabela 8:</b> Elementos de reconhecimento e suas definições.....	<b>34</b>
<b>Tabela 9:</b> Exemplos de características dos elementos de reconhecimento para as classes de Cobertura Antrópica.....	<b>35</b>
<b>Tabela 10:</b> Exemplos de características dos elementos de reconhecimento para as classes de Cobertura Natural. ....	<b>36</b>
<b>Tabela 11:</b> Tamanho das áreas das classes expressas em hectare e porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015. ....	<b>37</b>
<b>Tabela 12:</b> Diferença percentual de crescimento ou decréscimo nos períodos de intervalo. ....	<b>38</b>
<b>Tabela 13.</b> Valor adicionado bruto a preços básicos- Agropecuária. ....	<b>41</b>
<b>Tabela 14:</b> Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 em Alto Paraíso de Goiás. ....	<b>46</b>
<b>Tabela 15:</b> Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes no município de Alto Paraíso de Goiás. ....	<b>47</b>
<b>Tabela 16:</b> Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 em Cavalcante. ....	<b>48</b>
<b>Tabela 17:</b> Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes no município de Cavalcante. ....	<b>49</b>
<b>Tabela 18:</b> Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 em Colinas do Sul. ....	<b>50</b>
<b>Tabela 19:</b> Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes no município de Colinas do Sul. ....	<b>51</b>
<b>Tabela 20:</b> Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 em São João d'Aliança. ....	<b>52</b>
<b>Tabela 21:</b> Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes no município de São João d'Aliança. ....	<b>53</b>
<b>Tabela 22:</b> Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 em Teresina de Goiás.....	<b>54</b>

<b>Tabela 23:</b> Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes no município de Teresina de Goiás.....	55
<b>Tabela 24:</b> Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 do território Kalunga.....	56
<b>Tabela 25:</b> Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes no território Kalunga.....	57
<b>Tabela 26:</b> Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 na terra indígena.....	58
<b>Tabela 27:</b> Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes na terra indígena.....	58
<b>Tabela 28:</b> Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 no PNCV.....	59
<b>Tabela 29:</b> Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes no PNCV.....	59
<b>Tabela 30:</b> Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 APA- Pouso Alto.....	60
<b>Tabela 31:</b> Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes na APA- Pouso Alto.....	61



## 1- INTRODUÇÃO

O Brasil é um país conhecido pela sua grande biodiversidade. A alta variabilidade de espécies, tanto na fauna quanto na flora, demonstram o quanto os biomas brasileiros possuem grande importância para a estabilidade ambiental do planeta (BRASIL, 2002). O atual cenário socioambiental evidencia que as sociedades contemporâneas produzem impactos significativos sobre o meio ambiente e estão se tornando cada vez mais complexos, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos (JACOBI, 1999). Este é um dos fatores importantes para que ocorra a produção de estudos e análise sobre os elementos que compõem o espaço. Estudos os quais têm sido apontados como ferramenta essencial para solução de problemas ambientais e ecológicos (ALVES, 2007).

O bioma Cerrado, em relação a Mata Atlântica, Amazônia, Pantanal e Caatinga, foi o bioma que teve o maior retardamento para a existência de programas de conservação ambiental (BRASIL, 2003). Ele sofreu e ainda sofre com impactos relacionados a mineração, a grandes estruturas agroindustriais e a outras atividades relacionadas ao uso antrópico. Essa ocupação intensificou-se com a mineração do ouro por volta do século XVIII, entretanto, após o seu declínio em 1750, a sua ocupação esteve ligada à agricultura e à pecuária (FERNANDES, 2011). Este acontecimento teve crescimento nas décadas de 60 e 80 depois que o presidente Jusélio Kubitschek, através do Plano de Metas<sup>1</sup>, elaborou estratégias de ocupação e modernização do interior do país (SILVA, 2000).

Neste contexto, a Chapada dos Veadeiros, localizada ao norte do estado de Goiás e a 240 km da capital Brasília, sofreu impactos bastante consideráveis desde o seu processo de ocupação. Com a expansão agrícola, a região alcançou ritmos extensivos e intensivos em boa parte da sua abrangência territorial. O

---

<sup>1</sup> O Plano de Metas envolvia um conjunto de 30 metas ordenados nos setores de energia, transportes, alimentação, indústrias de base e educação. Seu objetivo básico, resumidamente, era promover a aceleração da industrialização e a interiorização do desenvolvimento do país (Almeida, 2004).

emprego do plantio de grãos substitui valiosas riquezas naturais e a paisagem é tomada por vastas planícies de lavoura (MEDEIROS, 2007).

Nesta perspectiva, a Região de Influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (RIPNCV), objeto de análise desta pesquisa, se encontra neste cenário de transformações. A região possui cinco municípios: Alto Paraíso de Goiás, Cavalcante, Colinas do Sul, São João d'Aliança e Teresina de Goiás. A partir da tabela 1 é possível verificar o tamanho de cada município, a quantidade de habitantes e a densidade demográfica.

**Tabela 1:** População, tamanho da área dos municípios e densidade demográfica da RIPNCV.

Municípios	Total da Área do Município (ha)	População (2010)	Densidade Demográfica (hab/km <sup>2</sup> )
Alto Paraíso de Goiás	259.732	6.885	2,7
Cavalcante	695.721	9.392	1,4
Colinas do Sul	170.763	3.523	2,1
São João d'Aliança	333.459	10.257	3,1
Teresina de Goiás	77.509	3.016	3,9

Fonte: IBGE (2010).

Ocupando uma área de 1.537.187,179ha e contendo 33.073 habitantes (IBGE, 2010), a região concentra uma série de unidades de organizações especiais, contendo, terras indígenas, territórios quilombolas, assentamentos rurais, Reservas Particular do Patrimônio Natural- RPPN e o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV).

O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros é uma unidade de conservação brasileira de proteção integral ambiental de responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio) e foi declarado em 2001 Patrimônio Mundial Natural pela UNESCO.

A região da Chapada dos Veadeiros tem grande propensão ao turismo, forte presença da cultura tradicional e várias unidades de conservação. Ela também possui baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e, além do avanço da fronteira agrícola, seus municípios vem se tornando alvo de pressões através da mineração e geração de energia hidroelétrica (Laranjeira e Rodrigues, 2011).

Um dos meios de entender a viabilidade de implementação de projetos que auxiliem o controle e o uso adequado do solo são os estudos sobre a

dinâmica ambiental e o tipo de uso e ocupação da terra, que é um recurso que permite compreender a dinâmica temporal do espaço. Com isso, a possibilidade de quantificar e qualificar os elementos que fazem parte de uma região ficam mais acessíveis e as oportunidades de intervenções se tornam mais eficazes. Uma das formas de se obter informações é o imageamento da superfície terrestre a partir do sensoriamento remoto.

O sensoriamento remoto é uma ciência que busca desenvolver o processo de obtenção de imagens da superfície da terra “por meio da detecção e medição quantitativa das respostas das interações da radiação eletromagnética com os materiais terrestres” (MENESES et al., 2012, p. 3). Atualmente, vem sendo desenvolvidos diversas tecnologias para obtenção de imagens. Essa técnica produz conhecimento de múltiplas utilidades a partir de imagens de satélite que cobrem todo o país de forma contínua e repetitiva (FILHO; MENESES; SANO, 2007).

Sendo assim, a construção de mapas de uso e cobertura do solo, a partir dessas imagens, são instrumentos fundamentais para obter informações detalhadas do espaço geográfico auxiliando o planejamento regional ou local (FILHO; MENESES; SANO, 2007).

Desta forma, o objetivo geral deste trabalho é avaliar a evolução do uso do solo da Região de Influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, através da classificação das imagens do satélite Landsat durante um período de trinta e um anos. Dessa forma, será possível identificar quais os elementos da paisagem que se predominam e qual o seu comportamento no espaço ao longo desses anos. Para isso, foi importante determinar alguns objetivos específicos, que são:

- ✓ Desenvolver um mapa de uso e cobertura do solo na escala de 1:60.000 para cada ano da série estudada. Os anos serão 1984, 2000 e 2015.
- ✓ Analisar qualitativamente e quantitativamente o uso e cobertura de cada município da RIPNCV.
- ✓ Analisar individualmente o uso e cobertura do solo em algumas unidades de organização do território.

Para tanto, este trabalho de monografia será apresentado em três capítulos, além da introdução e considerações finais. Depois da introdução, no Capítulo 2 será exposto algumas informações relevantes sobre as áreas de estudo. Informações como historicidade, localização e influência administrativa, índices de desenvolvimento, entre outros. O Capítulo 3, que trata dos materiais e métodos abordados, busca discutir sobre as aplicações e a importância do sensoriamento remoto, da rede de satélites Landsat, assim como, a escolha das classes utilizadas para a classificação das imagens. O Capítulo 4 apresenta os dados e análise dos resultados obtidos através da classificação. E por fim, as considerações finais.

## **2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO E ASPECTOS RELEVANTES SOBRE USO DO SOLO E ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL**

A Microrregião da Chapada dos Veadeiros está localizada ao nordeste do estado de Goiás e faz fronteira com os estados do Tocantins e Bahia. Com uma área de 21.475,60 Km<sup>2</sup>, ela está entre a latitude 13° 15' S até 14° 45' S. Sua população corresponde a 62.656 habitantes, apenas 0,9% do total do estado de Goiás (IBGE, 2010). A capital do estado, Goiânia, concentra 1.412.364 habitantes, e está localizada a aproximadamente 400 Km da região. Apesar da capital do estado ser Goiânia, a área estudada atribui grande significado à capital Brasília por estar mais próxima (240 Km).

Situada entre o Planalto Central Goiano e o Complexo Montanhoso Veadeiros- Araí, a região possui rochas sedimentares e cristalinas limitados por escarpas e serras com prolongamentos que seguem a orientação de dobramentos, com a presença de morros e chapadas, com altitude variando entre 800 a 1.670m (ICMBio, 2009).

O clima é o tropical semi-úmido do tipo Aw, que segundo a classificação de Köppen, é caracterizado por verões quentes e chuvosos e invernos frios e secos (ICMBio, 2009). Sob tais influências, o Bioma Cerrado possui uma grande caracterização na vegetação regional, apresentando grande variabilidade em espécies arbustivas e de outras fitofisionomias (WALTER, 2006).

A Chapada dos Veadeiros possui grande representatividade no cenário da conservação do Bioma Cerrado possuindo uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. O PNCV encontra-se dentro dos municípios de Alto Paraíso de Goiás e Cavalcante. Ele protege uma área de 65.514ha de Cerrado de altitude e historicamente já sofreu dois processos de redução de tamanho através dos decretos nº 70.492, de 11 de maio de 1972 e do Decreto nº 86.596, de 17 de novembro de 1981. Sua área inaugurada, no ano de 1961, era de 625.000 ha (ICMBio, 2009).

O tipo de uso do solo que envolve a região do PNCV impactou diretamente na mudança do seu tamanho. Em 1981, houve uma diminuição da área para 171.924 ha uma redução de 38% da extensão. Esta ação aconteceu para facilitar a construção da rodovia GO-239, que permitia os fluxos de bens e pessoas, principalmente para as rodovias que dão acesso a região Norte, para provimento

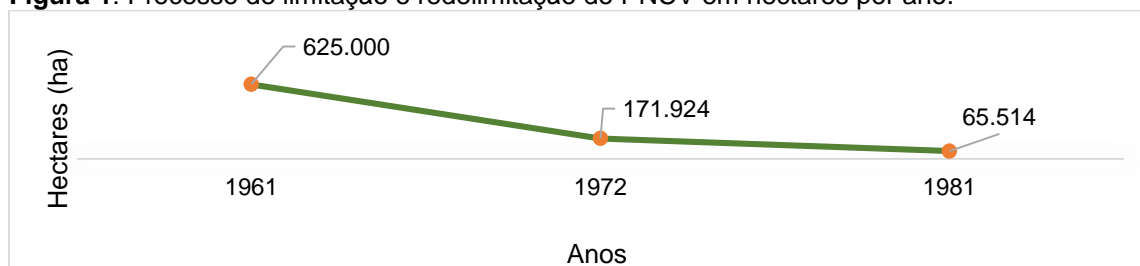
da agricultura e de outros usos relacionados a agroindústria e pecuária (ICMBio, 2009).

Estes movimentos são marcados por alguns conflitos, especialmente porque a região possui caráter cultural bem forte com relação à preservação do meio ambiente. O turismo na região e no PNCV é uma das principais fontes de renda, especialmente em Alto Paraíso e Cavalcante, que apresentam números significativos nos índices de serviços (BRASIL, 2013). Além da atração natural onde o relevo e os rios formam cachoeiras e belas paisagens, a região também chama atenção pelo misticismo e pela devoção espiritual (ARAGÃO, 2015).

## 2.1. O Parque Nacional no âmbito da dinâmica econômica local

O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros foi instituído a partir do Decreto nº 49.875, de 11 de janeiro de 1961 com o nome de Parque Nacional do Tocantins. O objetivo de sua criação era proteger a beleza, os recursos hídricos, a fauna e a flora característicos do cerrado (ICMBio, 2009). Somente em 1972 ela passa a ser chamada pelo atual nome. A partir da figura 1 é possível observar o declínio do tamanho territorial do PNCV.

**Figura 1:** Processo de limitação e redelimitação do PNCV em hectares por ano.



Segundo Pedreira (2005), essa modificação ocorreu devido à grande ocupação dele o que dificultava o desenvolvimento agropecuário da região e que gerava grandes conflitos e impacto no aspecto socioeconômico local, que estava muito concentrado na cidade de Alto Paraíso.

Após a criação do parque, os antigos proprietários das áreas envolvidas continuaram a explorar os recursos naturais da região, embora suas terras estivessem dentro dos limites da unidade de conservação. Essa prática somada à forte pressão política e à falta de indenização dos proprietários obrigou o

Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF, a propor uma grande diminuição dos limites do parque (PEDREIRA, 2005, p.1).

O PNCV, atualmente, sofre com grande pressão advinda do fortalecimento do sistema agropecuário da região. Apesar disso, no ano de 2001, quando o PNCV foi reconhecido como Sítio do Patrimônio Natural da Humanidade pela UNESCO, foi realizada uma proposta de aumento do Parque para 235.000ha. Porém, esse decreto foi suspenso em 2003 pelo Supremo Tribunal Federal por apresentar inconsistências no processo e na consulta pública (ICMBio, 2015).

A criação dessas e outras unidades de conservação é um importante meio na busca de preservar a biodiversidade de determinado local. Sobre esses espaços ambientais de preservação que Leuzinger (2010, p.1) denomina de Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (ETEP), são espaços “cuja alteração ou dasafetação dependem de lei formal” se consolidam em espaços ambientais que de alguma forma possuem supervisão constitucional.

Desta forma, as unidades de conservação apresentam-se como uma parcela de ETEP. Sendo subdividida em duas classes: unidades de proteção integral e unidades de uso sustentável. A organização de políticas de preservação para estas áreas exige cuidados específicos como os que acontecem por influência do homem. Segundo Rocha (2010), um dos motivos para a criação dos Parques no Brasil foi o grave desentendimento com a questão fundiária que se acumulou e até mesmo piorou nas últimas décadas.

O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros é uma unidade de proteção integral, cujo uso não admite nenhuma exploração dos recursos naturais. Segundo o art. 11 da Lei nº 9.985/00, os parques nacionais, estaduais ou municipais têm o propósito a:

preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico (Lei nº 9.985/00, art. 11º).

No contexto da preservação dos ecossistemas, a Chapada dos Veadeiros foi avaliada como área extremamente prioritária para a conservação da

vegetação<sup>2</sup> (BRASIL, 2002). No âmbito da fauna, esta UC possui uma lista de 15 espécies de animais ameaçados<sup>3</sup>. Um fato que se relaciona diretamente com a preservação destas espécies é o tamanho da área protegida, visto que, a migração de animais, sobretudo de grande porte, entre as regiões próximas é alta e o controle para a manutenção delas se torna mais limitada.

Outro propósito de UC com grande relevância na região é a aptidão turística local. As formações naturais da vegetação, a grande diversidade da fauna, o cenário de formações rochosas específicas combinadas em belíssimas cachoeiras consolida o turismo ecológico crescente da região, que representou nos anos de 2012- 2013 um aumento de 13% do número de visitantes e 50% de aumento nos primeiros sete meses de 2014, quando comparado com o mesmo período do ano anterior (PTUR, 2014). Essa propensão é um fator que dialoga com o desenvolvimento econômico na região de amortecimento do PNCV.

Um exemplo disso é o Distrito de São Jorge, portal de entrada para o Parque, localizado em Alto Paraíso de Goiás. A atividade econômica local e a renda da população vêm na forma de ganhos como pousadas, restaurantes, aluguel de materiais para ecoturismo ou mesmo na geração de empregos como a contratação de guias, formas as quais introduzem a população no mercado de comércios e serviços (Leuzinger, 2010).

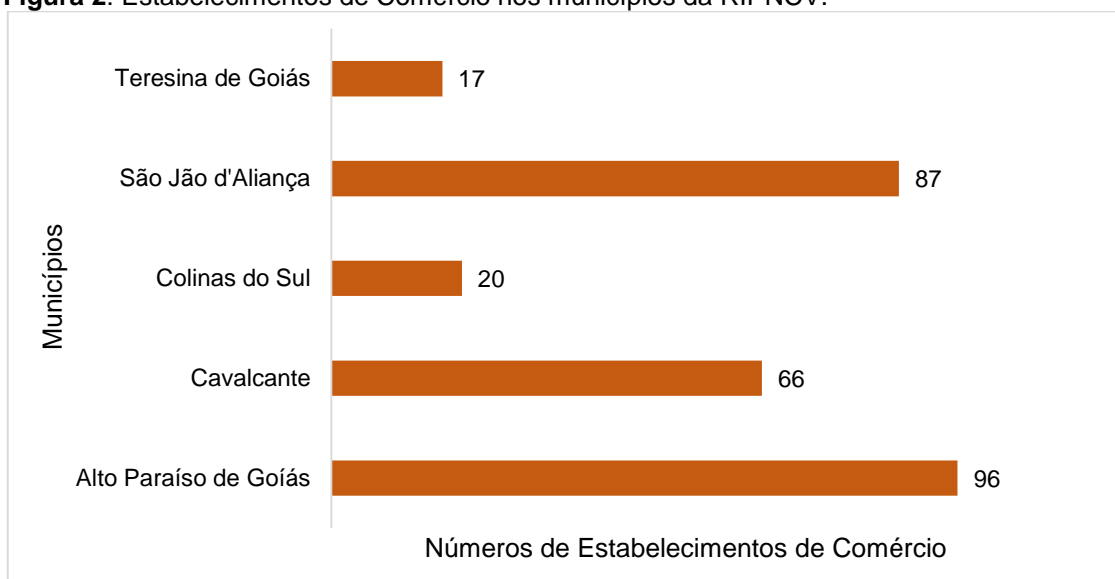
A figura 2 demonstra que o município de Alto Paraíso possui grande representatividade no setor de comércios. Ele e Cavalcante são os municípios mais impactados pela atividade turística, por isso eles tendem a oferecer um maior número deste tipo de estabelecimentos. No entanto, São João d'Aliança encontra-se em segundo lugar com 87 estabelecimentos de comércio registrados, sendo parte deles ligadas ao turismo, mas o principal é relacionado ao agronegócio.

---

<sup>2</sup> Referência feita a partir da Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros, lançado pelo Ministério do Meio Ambiente no ano de 2002. Na mesma avaliação, em uma lista de 41 áreas prioritárias, o PNCV estava posicionado em 17º lugar.

<sup>3</sup> Os animais são: Galito, Cervo-do-pantanal, Gato-do-mato, Lobo-guará, Tico-tico-do-mato, Gato-maracajá, Gato-palheiro, Pato Mergulhão, Tamanduá-bandeira, Codorna-buraqueira, Onça-pintada, Tatu-canastra, Inhambu-carapé, Socó-jararaca e Águia-cinzenta.



**Figura 2:** Estabelecimentos de Comércio nos municípios da RIPNCV.

Fonte: BRASIL (2013).

A economia local caracteriza uma dinâmica de fluxos que condiz com a realidade econômica no âmbito regional. Nesta perspectiva, um conjunto de informações agregadas que possuem alto nível de relacionamento são vistas por algumas instituições nacionais como um modelo de organização geográfica, com delimitações e atributos específicos.

## 2.2. Chapada dos Veadeiros: recortes e limitações institucionais

A Microrregião da Chapada dos Veadeiros é uma delimitação político-administrativa definida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ela inclui os municípios de Alto Paraíso de Goiás, Campos Belos, Cavalcante, Colinas do Sul, Monte Alegre, Nova Roma, Teresina de Goiás e São João d'Aliança.

Segundo o IBGE (1990), as Microrregiões foram adotadas como propostas de Divisão Político-Administrativa, assim como as Unidades da Federação, Mesorregiões e os Municípios. Essas organizações são consolidadas afim de manter um padrão no ordenamento estatístico. Por consequência, elas devem possuir características em comum no que se atribui às estruturas de produção agropecuária, industrial ou extrativismo mineral. Elas podem ser identificadas de forma particular pela presença de elementos

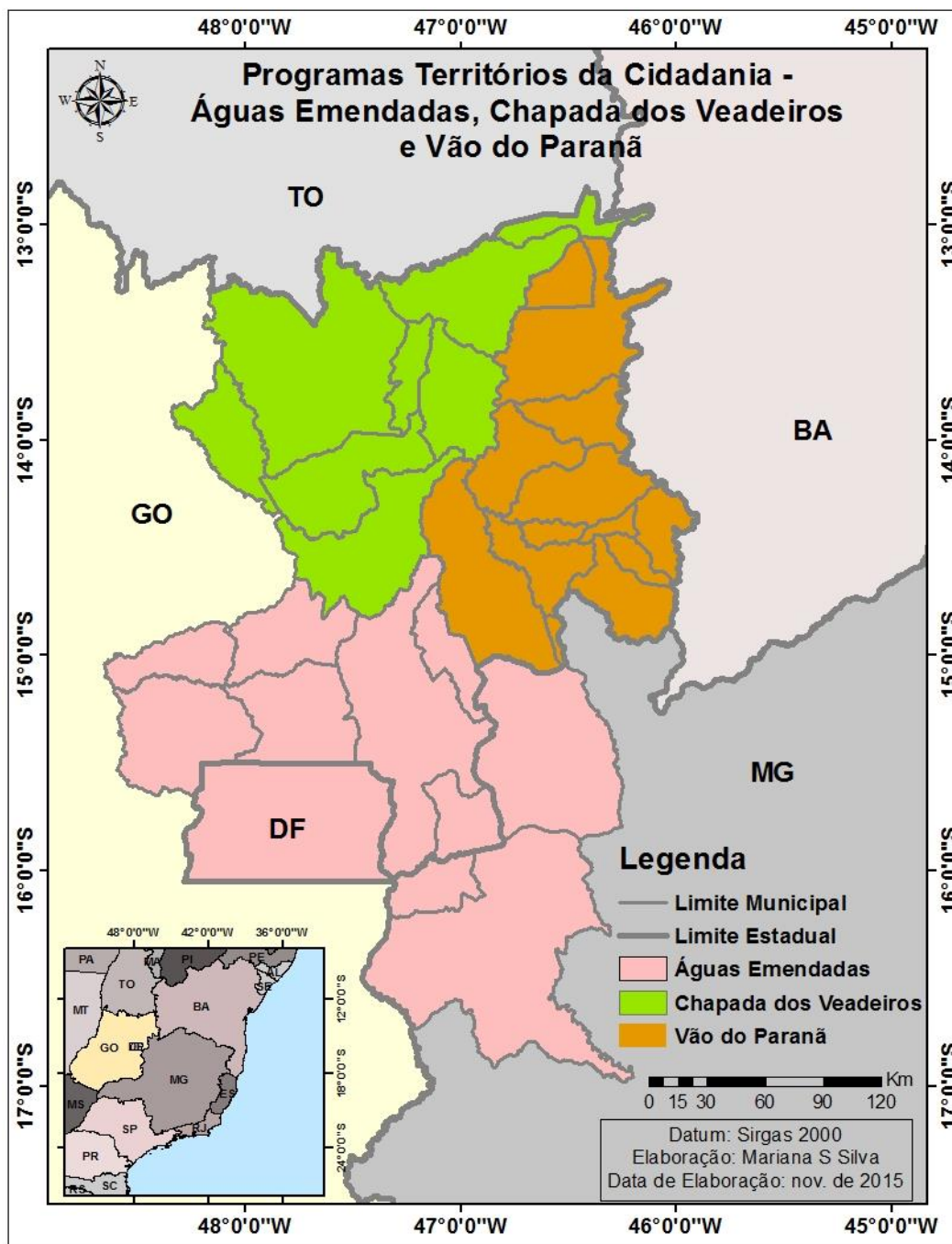
específicos que resultam dessa produção, porém, em sentido totalizante, esse nível micro constitui-se por essa “produção propriamente dita, distribuição, troca e consumo, incluindo atividades urbanas e rurais” (IBGE - DGEO/DITER, 1990) que se complementam.

Outra referência importante sobre a região é a sua participação no Programa Territórios da Cidadania. Utilizando o mesmo recorte do IBGE, este programa integra os oito municípios da Chapada dos Veadeiros. Ele foi lançado em 2008 pelo Governo Federal e tem por objetivos favorecer o desenvolvimento econômico de determinada região e universalizar programas básicos de cidadania por meio de planos de desenvolvimento territorial sustentável (BRASIL, 2008). O Território da Chapada dos Veadeiros faz fronteira com o Território Vão do Paranã que é constituído por doze municípios<sup>4</sup>, e também pelo Território Águas Emendadas que atinge todo o Distrito Federal e mais dez outros municípios<sup>5</sup> (Figura 3). Estes também fazem parte do Programa Territórios da Cidadania.

---

<sup>4</sup> Sítio d`Abadia, Alvorada do Norte, Buritinópolis, Damianópolis, Divinópolis de Goiás, Flores de Goiás, Guarani de Goiás, Iaciara, Mambaí, Posse, São Domingos e Simolândia.

<sup>5</sup> Buritis, Cabeceira Grande, Unai, Água Fria de Goiás, Cabeceiras, Formosa, Mimoso de Goiás, Padre Bernardo, Planaltina e Vila Boa.



**Figura 3:** Localização dos Programas Territórios da Cidadania- Águas Emendadas, Chapada dos Veadeiros e Vão do Paranã.

A Matriz de Ações do Território da Cidadania da Chapada dos Veadeiros para o ano de 2013 contou com um total de vinte e seis ações que dirigidas por alguns Ministérios<sup>6</sup> contemplaram vários projetos que dão assistência a

<sup>6</sup> Ministério da Educação com 5 projetos; Ministério da Saúde com 2; Ministério das Comunicações com 1; Ministério do Desenvolvimento Agrário com 16; Ministério do Desenvolvimento Social com 2 projetos.

comunidade, sobretudo, a comunidade rural. Investimentos que chegam ao valor de R\$ 14.500.000 (Matriz de Ações, 2013).

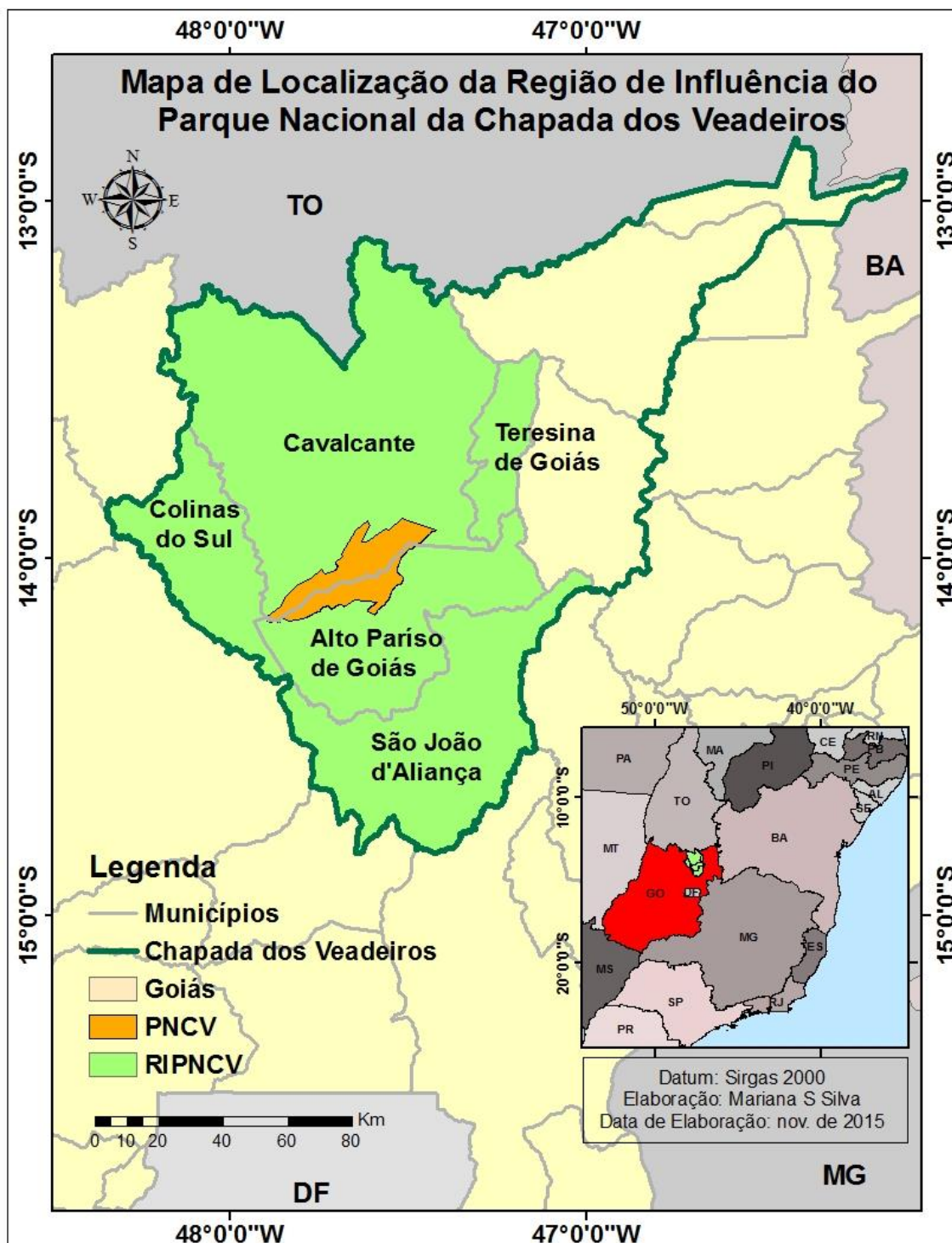
Em parceria com vários Ministérios, o programa dispõe de projetos como: Acesso à Água para a Produção de Alimentos - Plano Brasil sem Miséria; Apoio ao Funcionamento de unidades Integrantes da Cadeia Produtiva Agrícola; Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar; Disponibilização de Insumos para a Agricultura Familiar; Fomento e Fortalecimento de Empreendimentos Econômicos Solidários e suas Redes de Cooperação; além de apoio a Infraestrutura e Direitos e Cidadania<sup>7</sup>. Estes são apenas alguns dos planos que buscam apoiar, através de investimentos, o crescimento desses territórios.

### **2.3. A região de influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros**

Os principais fatores que influenciaram o recorte da pesquisa foram a localização e a distância dos municípios da RIPNCV em relação ao PNCV. Além disso, o último Plano de Manejo do PNCV (2009) também define os cinco municípios como zona de influência do Parque (ICMBio, 2009).

---

<sup>7</sup> Estas ações do Governo Federal foram consultadas no Portal da Cidadania. Disponível em <<http://www.territoriosdacidadania.gov.br/dotlrn/clubs/territoriosrurais/one-community>>.



**Figura 4:** Mapa de Localização da Região de Influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros.

Outro fator importante é a zona que ocupa a Área de Proteção Ambiental do Pouso Alto, que é uma importante unidade de conservação estadual do grupo unidade sustentável. Ela está contida dentro da delimitação da RIPNCV, porém,

uma parcela de 3,7% está localizada no município de Nova Roma, porção esta que não entrará na análise de ocupação do uso e cobertura do solo.

Afim de caracterizar melhor a região, é importante observar alguns importantes momentos históricos e a formação administrativa de cada município a ser analisado, sendo assim:

**Alto Paraíso de Goiás** após ser conhecida pelos bandeirantes na busca de minas de ouro e escravos foragidos em 1740, a exploração do ouro deu início ao ciclo da mineração na região. Ela, que se chamava Veadeiros (devido à grande quantidade de veados), pertencia a Cavalcante e foi fundada por Francisco de Almeida em um pequeno núcleo de colonização.

Já em meados do século XVIII, quando gerado o primeiro povoado da região, a colonização deu início ao processo produtivo com o cultivo de frutas, milho, café e pecuária. Por volta de 1780 alguns ciganos vindos da Bahia traziam consigo as primeiras sementes de trigo, o que mais tarde renderia a primeira participação da cidade no cenário internacional com uma safra de 20 toneladas. O solo demonstrou-se bom para seu plantio e também para o plantio de café, porém, com o esgotamento do ouro as lavouras foram sendo abandonadas.

Em 1953 Veadeiros é desligada de Cavalcante e vira um município. Logo em 1963 seu nome é alterado para Alto Paraíso de Goiás. Anos mais tarde, a região recebe investimento estadual destinado a transformar a Chapada dos Veadeiros em pólo turístico e de produção e industrialização de frutas. Dando mais dinamicidade à região, veio a criação da estrada GO 239, em 1982 (Prefeitura de Alto Paraíso de Goiás, 2014).

**Cavalcante**, é o município mais antigo da região, desde 1740 com a ocupação dos Bandeirantes tem dado origem a quase todos os outros municípios do norte do Estado de Goiás. Sua origem remonta a 1736, quando o garimpeiro Julião Cavalcante, fundador e colonizador, e seus companheiros chegaram em busca de novas minas de ouro.

Após a formação da Capitania de Goyaz por Anhanguera Filho, a região passou a ser alvo de diversos garimpeiros que vinham para explorar o metal precioso e ajudar a Coroa Portuguesa. Em 1740, foi fundado oficialmente o arraial de Cavalcante e elevado a freguesia, por ordem do Governador da Capitania de Goyaz. Com a decadência do metal precioso no arraial de São Félix, transferiu-se para Cavalcante a casa de Fundição de ouro em 1794 e

extinta em 1806. Com o declínio do ouro o município passou a dedicar-se a outras atividades econômicas, em especial a agricultura e pecuária.

Cidade histórica lembrada pela exploração desmedida de ouro e pela produção de trigo, abriga uma parte da comunidade Kalunga, a maior comunidade quilombola do Brasil (Prefeitura de Cavalcante, 2014).

**Colinas do Sul**, um dos municípios mais jovens da Chapada dos Veadeiros, começou sua história na década de 50, com a ocupação das margens do córrego Almésseca, o povoado foi formado com a chegada das famílias que procuravam cristais, principal riqueza da região. Um pioneiro dali doou parte de sua fazenda para a construção das primeiras casas. Sua emancipação política, no entanto, só foi possível em 1985, mesmo ano em que foi apresentado à Assembleia Legislativa o projeto de criação do município de Colinas do Sul. Além do potencial turístico, é associado à criação de gado bovino, em especial destinado ao corte. Desmembrado de Cavalcante em 1987, a ex-Colinas emancipou-se em 88 e possui dois aglomerados: Lajes e Jaó e um povoado: Vila Borba. O nome Colinas foi dado em função das características do relevo (Prefeitura de Colinas do Sul, 2014).

**São João d'Aliança**, chamava-se Capetinga e pertencia ao município de Forte, seu primeiro registro oficial data de 1910, no qual consta que o povoado possuía duas casas e uma capela dedicada a São João Batista. Nasceu das terras da Fazenda Olhos d'Água, cedida à paróquia. Foi marcada pela disputa de poder entre os coronéis. Mais tarde, em louvor ao padroeiro São João Batista, o povoado passou a chamar-se São João da Capetinga. Com a travessia da Coluna Prestes, o município era ponto de apoio da Aliança Liberal da comitiva de políticos. Em 1931, em razão dos interesses políticos, o povoado foi elevado à categoria vila e passou a ter o nome atual. Oito anos depois, tornou-se distrito do município de Formosa, mas só se emancipou quinze anos depois, em 53, quando foi novamente elevado à categoria de município. São João d'Aliança, contraposto ao restante da região, tem topografia plana decorrente do Vale do Paranã. Possui um aglomerado: Pedra Preta e um povoado: Forte (quilombola). A sua cultura vem de origem europeia com a vinda de Antônio Szervinsk e do remanescente de quilombo no pé da Serra Geral do Paranã (Prefeitura de São João d'Aliança, 2014).

**Teresina de Goiás**, surgiu da iniciativa de três homens e duas mulheres, vindos do município vizinho Nova Roma que, na década de 1960, decidiram criar um loteamento no entorno de Cavalcante com Campos Belos, na antiga rodovia GO-012. A vila que começou a se formar pertencia ao município de Cavalcante. Mas, em 1868 ganhou a condição de distrito de Cavalcante. Desmembrado de Cavalcante, foi elevado a município em 1988. (Prefeitura de Teresina de Goiás, 2014).

O conhecimento histórico de ocupação da região auxilia compreender os processos de formação do território se tornando mais conclusivos. Diante dos fatos colocados, é importante destacar que a influência antrópica na região é antiga e que desde então vem sendo utilizada de forma significativa para atividades como, indústrias, turismo, comércio e agropecuária. A partir da Tabela 2 é possível observar a dispersão dos dados entre estes fatores econômicos (PIB) e os fatores sociais (IDH-M e Índice de Gini).

**Tabela 2:** Dados Socioeconômicos da Região de Influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros.

	<b>Abrangência</b>	<b>PIB (R\$ mil e %)</b>	<b>IDH-M</b>	<b>Índice de Gini</b>
<b>Municipal</b>	Alto Paraíso de Goiás	53.832 0,06%	0,713	0,66
	Cavalcante	306.231 0,32%	0,584	0,63
	Colinas do Sul	24.794 0,03	0,658	0,51
	São João d'Aliança	117.358 0,12%	0,685	0,50
	Teresina de Goiás	16.111 0,02%	0,661	0,53
<b>Regional</b>	RIPNCV	518.327 0,53%	0,660	0,57
<b>Estadual</b>	Goiás	97.575.930 99,47%	0,735	0,56

Fonte: IMB/SEGPLAN (2010).



É notável que apesar de Cavalcante ter o maior Produto Interno Bruto (PIB<sup>8</sup>), correspondente a 0,32% do PIB total de Goiás, ele é o município de menor Índice de Desenvolvimento Humano Municipal<sup>9</sup>. Ele e Alto Paraíso apresentaram os maiores Índices de Gini<sup>10</sup> evidenciando uma maior concentração de renda em relação aos demais municípios. Segundo a classificação do IDH-M<sup>11</sup> do Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil (2013), somente Alto Paraíso de Goiás têm IDH alto, enquanto São João d'Aliança, Colinas do Sul e Teresina de Goiás estão na faixa de IDH médio e Cavalcante na faixa de IDH baixo. O IDH médio da região é de 0,660 que corresponde à menos que a média do Brasil (0,744) e do estado de Goiás (0,735) (SEGPLAN, 2014).

#### **2.4. Unidades de Organização do Território e suas especificidades**

As Unidades de Organização do Território (UOT), definidas por esta pesquisa, são entidades que possui caráter organizacional diferenciado, seja ele pela função, natureza histórica, cultural, ambiental ou política. Estas unidades geralmente possuem organizações próprias de proteção como normas e investimentos individualizados com relação ao restante do município. As principais unidades existentes neste território são: Assentamentos Rurais, Terras Indígenas, Território Quilombola, Reservas Particular do Patrimônio Natural<sup>12</sup>, a

---

<sup>8</sup> O PIB é uma forma de mensurar a riqueza de um território dados pela soma de todos os bens e serviços finais produzidos.

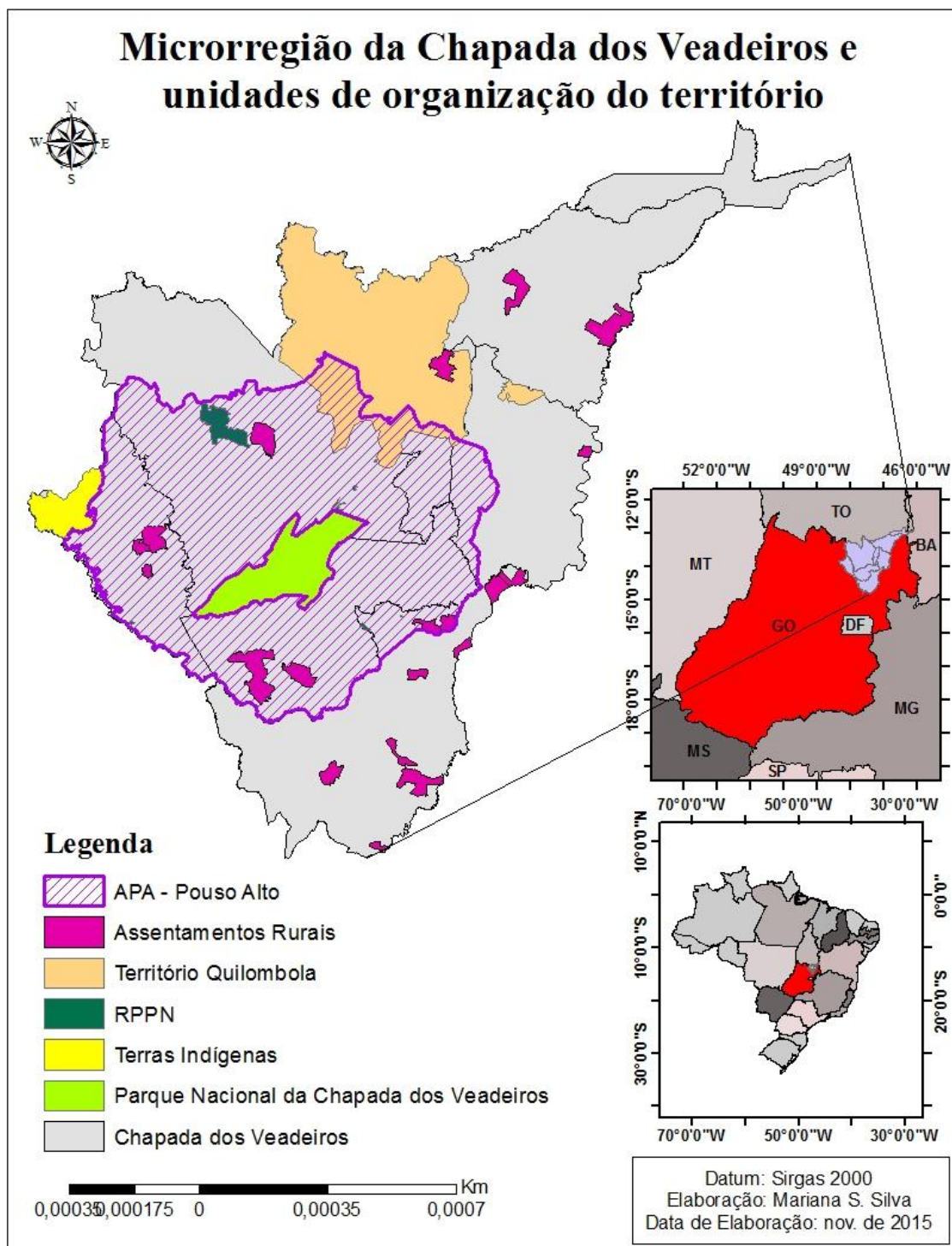
<sup>9</sup> O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) é uma medida comparativa que classifica um município quanto às dimensões Longevidade, Educação e Renda.

<sup>10</sup> O Coeficiente de Gini é uma medida de desigualdade social mensurada entre 0 e 1, onde 0 representa completa igualdade de renda per capita e 1 completa desigualdade.

<sup>11</sup> A classificação do IDH corresponde aos seguintes valores: Muito Alto (acima de 0,800) Alto (de 0,700 a 0,799) Médio (de 0,600 a 0,699) Baixo (de 0,500 a 0,599) Muito Baixo (de 0 a 0,500).

<sup>12</sup> A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) é uma classe que marca uma unidade de conservação criada pelo proprietário da terra, sem a desapropriação. Esta ação é marcada pelo empenho à conservação do ambiente.

Área de Proteção Ambiental do Pouso Alto e o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (Figura 5).



**Figura 5:** Mapa de Localização das Unidades de Organização do Território.

A região possui um número considerável de UOT (Figura 5). Estas variedades configuram um espaço singular marcado pela diversidade e até

mesmo por conflitos de gestão e localização. Isto deve-se, por exemplo, ao posicionamento de um assentamento rural dentro de uma comunidade quilombola no município de Cavalcante ou a terra indígena em Colinas do Sul que acaba ultrapassando os limites municipais.

A região possui a maior comunidade quilombola do Brasil, a comunidade Kalunga, situada ao norte do município de Cavalcante, demarca uma unidade composta por “grupos sociais cuja identidade étnica e cultural os distingue do restante da sociedade” (Neiva et al, 2008, p.1). Esta comunidade e as demais, são resultado da resistência dos negros frente a exploração e as péssimas condições de vida presenciadas no período da escravidão. Segundo Aragão (2015), a partir da fuga destes escravos foi formando-se então a comunidade Kalunga que logo se espalhou pelo território. A exploração e o uso da terra começaram desde então com uma “agricultura de subsistência, os povos plantavam roças, criavam gados e as vezes, quando havia a necessidade de mineração, garimpavam” (ARAGÃO, 2015, p. 29).

As terras indígenas também integram essas unidades de forma muito particular. Elas passaram por grandes conflitos, sobretudo, durante os séculos XVIII e XIX quando as fazendas de gado e lavoura se introduziram na região (Plano de Manejo da Chapada dos Veadeiros, ICMBIO, 2009). A partir disto, a disputa por terras resultou na drástica diminuição da população indígena, que sofreu ataques violentos programados por alguns fazendeiros da região. Atualmente, o grupo do Tocantins, um dos grupos Avá<sup>13</sup>, é o único território Avá Canoeiro ele foi assentado pela Fundação Nacional do Índio - FUNAI entre os municípios de Colinas do Sul e Minaçu (ICMBio, 2009).

Os assentamentos rurais compõem um total de vinte unidades dispersos praticamente em todo o território da Chapada (figura 2), formam um conjunto de unidades agrícolas instituídas pelo Incra. Cada lote é entregue pelo Incra a uma família que não possui condições de manter ou adquirir um imóvel rural por outras vias. Segundo Silva (2014), a maior parte das propriedades rurais são desfavoráveis devido ao uso e manejos inadequados sofridos anteriormente pelos proprietários antigos.

---

<sup>13</sup> Existem dois grupos habitando terras indígenas em Goiás: uma parte permaneceu na bacia do rio Tocantins e a outra se debandou para as margens do rio Araguaia, na Ilha do Bananal.

### 3. O SENSORIAMENTO REMOTO COMO APOIO AO MONITORAMENTO DA DINÂMICA AMBIENTAL

O sensoriamento remoto, termo que teve origem em 1960 por Evelyn L. Pruitt e colaboradores, é uma tecnologia altamente desenvolvida nos termos de “coleta automática de dados para levantamento e monitoração dos recursos terrestres em escala global” (MENESES, et al., 2012, p. 1). O seu desenvolvimento ocorreu em poucas décadas, visto que, os meios de observar a dinâmica da Terra se revolucionou em uma escala global. O monitoramento dos eventos dinâmicos e das mudanças das feições na superfície terrestre têm demandado, através de uma variedade de pesquisadores e outros usuários, essa tecnologia que possui ampla aplicabilidade (MENESES, et. al., 2012).

Para a ciência geográfica e algumas outras ciências da terra, os estudos permeiam diversas áreas, tais como a ecologia, com estudos de dispersão de grupos específicos da flora<sup>14</sup> e desmatamentos<sup>15</sup>. Na Geografia, além das análises ambientais, sua utilização é instrumento fundamental para a avaliação da influência e cobertura antrópica, tendo em vista, a quantidade de estudos relacionados à questão agrícola e urbana (CARVALHO; CRUZ; ROCHA, 2004).

Nos dias de hoje, os sensores imageadores de resolução espacial já são maiores que 1 metro e são usados para realizar “levantamentos de recursos naturais, monitoração ambiental, detecção de desastres naturais, desmatamentos florestais, monitoração ambiental, detecção de desastres naturais, desmatamentos florestais, previsões de safras, cadastramentos multifinalitários, cartografia de precisão, defesa e vigilância, mapeamento temático, e outros” cada vez mais precisos (MENESES, et al., 2012, p. 1).

---

<sup>14</sup> Vários estudos relacionados à propagação de mosquitos e doenças, dentro da área de saúde, são realizados a partir de análises como estas.

<sup>15</sup> As análises temporais de desmatamento são estudos muito recorrentes sobre os padrões de ocorrência nos principais biomas brasileiros.

### 3.1. Uso e cobertura do solo em análises multitemporais

A exploração do uso da terra, a partir de uma apropriação humana mesmo quando planejada, pode gerar algumas problemáticas como assoreamento de cursos d'água, desertificação, impactos no sistema ecológico, entre outros. Estas são algumas das consequências que, associadas a utilização indevida do solo, fazem do ser humano um dos principais agentes modificador da paisagem. Segundo Dainese (2001), quando surgiu essa preocupação, ocorreu a necessidade de pensar em soluções para que a utilização do solo fosse melhor aproveitada.

A construção de mapas de uso e cobertura do solo é um processo ao qual resulta em uma composição de informações que servem para auxiliar a gestão pública para o planejamento territorial e também a monitorar ambientes de preservação do meio natural (RODRIGUEZ, 2000). O governo brasileiro em 2004 lançou um desafio para a comunidade técnico- científica com o objetivo de mapear os biomas brasileiros na escala de 1:250.000. A partir disto, alguns editais específicos foram abertos para os seis biomas brasileiros (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal) (SANO et al., 2008).

Anteriormente, houve algumas tentativas de mapear a cobertura vegetal natural e de uso antrópico do bioma Cerrado. Elas podem ser divididas em três escalas: continental, regional e estadual. Na primeira e em menor escala, o trabalho desenvolvido por Eva et al. (2004) resultou em uma classificação que aparece subdividida em três classes: campos, savanas e agricultura. Este trabalho produziu um mapa de cobertura de solos da América do Sul através de um sensor orbital com resolução de 1 km.

Em escala regional, outro trabalho baseado nas imagens Landsat, foi o projeto desenvolvido por Mantovani e Pereira (1998), que relacionou a classificação antrópica em distintos níveis: não- cerrado, cerrado não- antropizado, cerrado antropizado e cerrado fortemente antropizado.

A nível estadual, Machado et al. (2004), utilizando imagens com resolução espacial de 250 metros do sensor Terra/ Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS), observou que 55% do cerrado tinha sido desmatado até o ano de 2002. Outra classificação, para o estado de Goiás, desenvolvido pela Agência Ambiental (Agma) e a Agência Goiana de

Transportes e Obras (Agtop), dirigiram o levantamento do uso da terra em uma escala de 1:250.000 para o ano de 2006, dados estes que se encontram disponíveis no sítio do Sistema de Geoinformação de Goiás (SIEG).

Para estudos que exigem uma maior avaliação de mudanças no uso e cobertura do solo, a introdução de uma série histórica tende a auxiliar na análise da dinâmica do espaço. A análise espaço-temporal implica não somente em resultados comparativos do total de mudança, mas também na variação da taxa de transformações de cada classe no tempo, como o crescimento urbano, a desertificação ou o desmatamento (KIEL, 2008). Processos os quais demandam estudos sobre a dinâmica local, instrumentos que facilitam a tomada de decisões (RODRIGUEZ, 2000).

A partir disto, é importante observar que dentro do processo de consolidação do mapa de uso e cobertura do solo existem uma série de métodos de classificação. Os métodos são divididos em dois grandes grupos, classificação visual ou classificação por algoritmos estatísticos (programas computacionais) que se dividem em classificação supervisionada<sup>16</sup> e não supervisionada<sup>17</sup>.

A classificação visual se baseia no método de fotointerpretação. Este método se baseia em classificação manual (vetorização em tela) das classes, a qual permite que os objetos encontrados nas imagens obtidas sejam mais facilmente identificados (PANIZZA, 2011). É importante frisar que muitas das diferenças nos valores de reflectância<sup>18</sup> das imagens, que as classificações por

---

<sup>16</sup> O método consiste na classificação controlada por um analista que através da fotointerpretação define as amostras (*pixels*) de cada classe. Após o processo de coleta dos *pixels*, o analista o método de análise estatística na qual o conjunto de classes serão processados (ANTUNES, 2005).

<sup>17</sup> O método de classificação não supervisionada exige a escolha de alguns critérios como a quantidade de classes e suas interações. No primeiro instante, o classificador não tem nenhum conhecimento sobre as classes existentes, sem o auxílio de um analista, o processador de imagens atribui a cada pixel determinada classe, técnica ao qual é chamada de segmentação de imagens. Neste processo, o algoritmo constitui-se na formação de conjuntos onde são detectados espaços de atributos constituídos por pixels com características espectrais próximas (DAINESE, 2001).

<sup>18</sup> Relação entre o fluxo de radiação que incide numa superfície e o fluxo de radiação que é refletido.

algoritmos estatísticos se baseiam, não são suficientes para a distinção das classes desejadas, sendo assim, dependendo da área de estudo, se torna mais simples uma classificação pelo método de interpretação visual do que pelo método de algoritmos estatísticos (MENKE, et al., 2009).

Para o presente estudo foi utilizado tal método, pois se tratando de uma área bastante heterogênea e de um bioma como o cerrado que há muitas formas de vegetação, a técnica de interpretação visual apresentou resultados mais confiáveis do que os métodos de classificação por algoritmos estatísticos. Sendo assim, para a realização desse procedimento, é importante entender sobre uma das ferramentas mais utilizadas para estudos da superfície terrestre em sensoriamento remoto, que é o uso de imagens de satélite a partir da rede Landsat.

### **3.2. “Família Landsat” como fonte para monitoramento e análises ambientais**

Contribuindo a mais de 40 anos para a aquisição contínua de dados digitais de sensoriamento remoto, o programa Landsat (*Land Remote Sensing Satellite*), projeto desenvolvido pela NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) foi lançado a partir de 1972 (RODRIGUEZ, 2000). Desde então o programa é o maior provedor de imagens sobre a superfície terrestre do mundo e já lançou oito satélites. Atualmente encontra-se em funcionamento o Landsat 7<sup>19</sup> e o Landsat 8.

A partir da Tabela 3 é possível apreender algumas informações sobre o Landsat 5/TM e Landsat 8/OLI:

---

<sup>19</sup> O satélite Landsat 7 funcionou normalmente até março de 2003. A partir de então a captação de imagens foi sujeita a alguns problemas técnicos. Porém, a USGS (*United States Geological Survey*) até os dias atuais, disponibiliza as imagens mesmo com falhas. Para torná-las utilizáveis, é necessário fazer correções prévias como, posicionamento e calibração dos pixels.

**Tabela 3:** Características das imagens do satélite Landsat 5/TM e Landsat 8/OLI.

<b>Características</b>	<b>Landsat 5/TM</b>	<b>Landsat 8/OLI</b>
Resolução espacial	30m x 30m	30m x 30m
Resolução radiométrica	8 bits	16 bits
Resolução temporal	16 dias	16 dias
Área de recobrimento da imagem	185 x 185	170 km ao norte-sul x 183km a leste-oeste
Distância da órbita da Terra	705 km	705km
Bandas	6 bandas multiespectrais 1 banda termal	9 bandas multiespectrais 1 banda pancromática
Datum	WGS 84	WGS 84
Projeção cartográfica	UTM	UTM

**Fonte:** Chuvieco (1990); USGS (2013).

No Brasil, por muito tempo houve trabalhos desenvolvidos na área de recursos naturais, que utilizaram dados coletados pelo sensor TM (RODRIGUEZ, 2000).

Atualmente, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) disponibiliza as imagens de satélites para todo o território brasileiro, colaborando para estudos de análises multitemporais.

### **3.3 - O uso do sensoriamento remoto para estudos multitemporais na região de influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros**

Para realizar o presente estudo multitemporal da RIPNCV foram utilizadas as imagens do Landsat 5 e do Landsat 8, obtidas gratuitamente nas plataformas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e do *United States Geological Survey* (USGS), ambas, foram reprojctadas para o sistema de referência SIRGAS 2000. Conforme a Tabela 4, a preferência da escolha das imagens ocorreu entre os meses de junho e agosto. Este período foi o mais adequado devido ao período de seca com baixa cobertura de nuvens.



**Tabela 4:** Dados das imagens por ano/ órbita/ pontos/ sensor e satélite/ data da imagem.

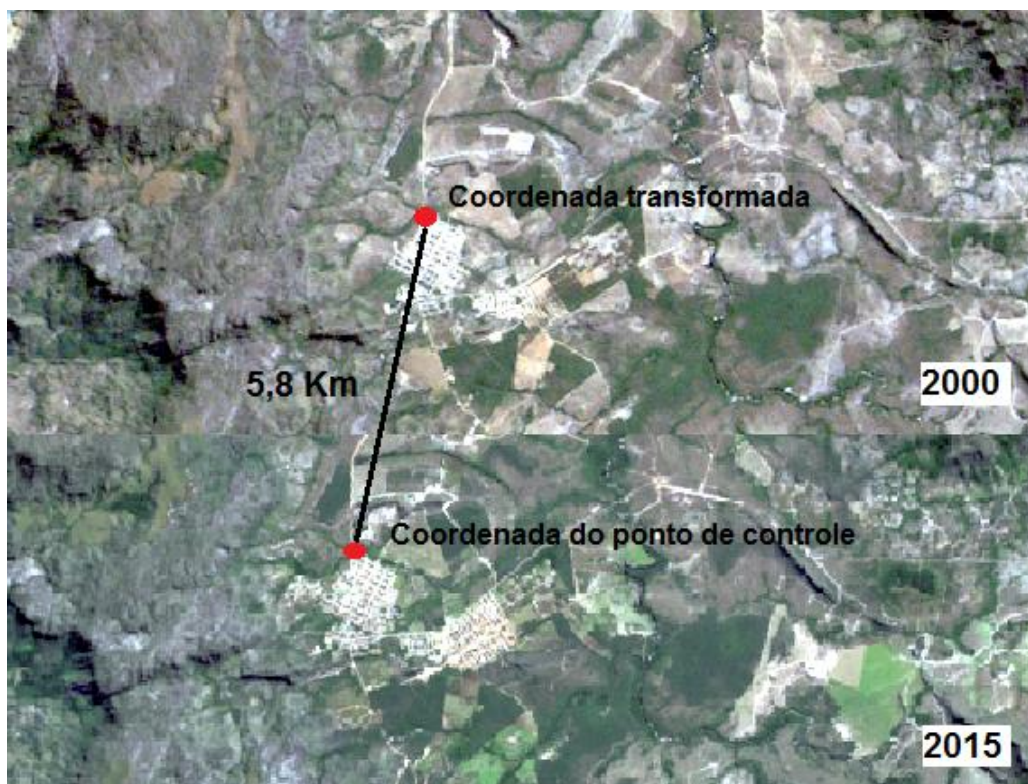
<b>Ano</b>	<b>Órbita</b>	<b>Pontos</b>	<b>Sensor/Satélite</b>	<b>Data</b>
1984	221	69	TM/ Landsat 5	14/08/1984
	221	70	TM/ Landsat 5	14/08/1984
2000	221	69	TM/ Landsat 5	09/07/2000
	221	70	TM/ Landsat 5	09/07/2000
2015	221	69	OLI/ Lansat 8	01/06/2015
	221	70	OLI/ Lansat 8	01/06/2015

As imagens temporais foram georreferenciadas para o sistema de referência Sirgas 2000. Segundo Antunes,

O georreferenciamento ou registro é uma operação necessária para se fazer a integração de uma imagem à base de dados existente num Sistema de Informações Geográficas. A sobreposição de informação de dados matriciais e vetoriais só é possível se estiverem num mesmo sistema de coordenadas. Além disso, o georreferenciamento também é importante para se combinar imagens de sensores diferentes sobre uma mesma área ou para se realizar estudos multitemporais, caso em que se usam imagens tomadas em épocas distintas (ANTUNES, 2005, p. 53).

A figura 6 demonstra que a coordenada do ponto de controle (ponto na imagem base) está a mais 5 km da coordenada transformada, afim de sanar esse problema foi feito o georreferenciamento da imagem. O método escolhido foi o Imagem para Imagem realizado no software ENVI 4.7. A técnica consiste na escolha de pontos comuns nas imagens a serem registradas. Foram coletados um total de 30 pontos bem distribuídos para cada imagem e ambas com RMS<sup>20</sup> abaixo de 0,7. A imagem base adotada foi a do ano de 2015, satélite Landsat 8, por ser a mais recente.

<sup>20</sup> O erro total cometido na transformação é dado pelo erro quadrático médio (RMS) que pode ser expresso pela diferença em distância entre os pontos de controle e os transformados. O valor do RMS recomendado vai variar com a resolução da imagem e com a escala de mapeamento.



**Figura 6:** Diferença do posicionamento geográfico da imagem de 2000 para a imagem de 2015.

Após o georreferenciamento foi aplicado o recorte da área com base na malha digital municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do ano de 2007 na escala de 1:500.000. As composições coloridas foram escolhidas de forma que todas as imagens pudessem apresentar resultados similares. Desta forma, para a realização da análise visual dos objetos foram adotadas duas composições coloridas para as imagens dos satélites Landsat 5 e Landsat 8 (Tabela 5).

**Tabela 5:** Composição de bandas dos satélites Landsat 5 e Landsat 8 utilizadas durante o processo de interpretação visual.

Resultado	Satélite	
	Landsat 5	Landsat 8
Cor Natural	RGB/123	RGB/ 432
Infravermelho	RGB/432	RGB/ 543

A composição infravermelho, por exemplo, destaca os tipos vegetacionais mais densos na cor vermelha e a vegetação mais aberta na cor marrom claro. As áreas queimadas na cor natural são mais destacadas do que na composição

infravermelho, elas são observadas na primeira composição em uma tonalidade bem escura que varia entre roxo a azul escuro.

Dentro deste contexto de identificação de usos, uma das principais etapas da elaboração de qualquer mapa de uso e cobertura do solo é a escolha das classes que serão adotadas para representar a dinâmica temporal da cobertura do solo.

### **3.4. Classes do Uso do Solo: Referências e Comparações**

O Bioma Cerrado possui formação característica do tipo savana tropical, com a presença destacada, em diferentes tamanhos, de formações herbáceas, arbustivas e arbóreas (EITEN, 1993; RIBEIRO; WALTER, 1998). Segundo o Mapeamento de Cobertura Vegetal do Bioma Cerrado, publicado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em 2008, não existe um padrão de legendas para todos os biomas ou até mesmo um padrão para o Bioma Cerrado. Neste sentido, foi definido uma legenda para que pudesse ser adequada em outros cenários de Bioma Cerrado e até entre outros biomas. Sendo assim, a legenda desta pesquisa foi elaborada a partir deste Mapeamento, que é dividido em dois grandes grupos: cobertura vegetal antrópica e cobertura vegetal natural.

A cobertura vegetal natural (CVN) são “aquelas áreas que apresentam vegetação original, independentemente da existência ou não de algum tipo de uso antrópico” (SANO et al. 2008, p. 10). Com adaptações, aqui nesta pesquisa, os grupos principais serão cobertura antrópica e cobertura natural. Isso porque serão introduzidas outras classes que não compõem a categoria “vegetal”, tais como, área urbana e corpo d’água artificial.

As classes de cobertura natural (CN) utilizadas pelo mapeamento da Embrapa, foram agrupadas e ajustadas para a realização da classificação nesta pesquisa. Deste modo, a legenda adotada para a cobertura natural é composta das seguintes classes: savana florestada, savana arborizada, savana parque e savana gramíneo-lenhosa.

Segundo Walter e Ribeiro (1998), que são grandes referências sobre a caracterização do Bioma Cerrado, o mapeamento realizado pela Embrapa, baseado nessas caracterizações, propôs um sistema de comparação entre as

fitofisionomias. A savana florestada (Figura 7) refere-se ao cerradão e à mata de galeria; a savana arborizada (Figura 8) corresponde ao cerrado denso e cerrado típico; a savana parque (Figura 9) se relaciona com o cerrado ralo e cerrado rupestre; a savana gramíneo-lenhosa (Figura 7) é relativo a campo limpo e campo rupestre.

**Tabela 6:** Relação das classes adotadas com a classificação proposta por Ribeiro e Walter (1998).

<b>Cobertura Natural</b>	
<b>Classes adotadas</b>	<b>Classificação Ribeiro e Walter (1998)</b>
Savana Florestada	Cerradão Mata de Galeria
Savana Arborizada	Cerrado Típico Cerrado Denso
Savana Parque	Cerrado Ralo Cerrado Rupestre
Savana Gramíneo- Lenhosa	Campo Limpo Campo Rupestre

Um dos autores que descreve melhor essas categorias, fazendo uma análise mais fitoecológica é Sá et al. (2009), que caracteriza:

**Savana Florestada:** Subgrupo de formação restrita das áreas areníticas lixiviadas com solos profundos, ocorrendo em clima tropical eminentemente estacional. Apresenta sinúsias de micro e nanofanerófitos tortuosos com ramificação irregular, providas de macrofilos esclerofilos perenes ou semidecíduos, ritidoma esfoliado corticoso rígido ou córtex maciamente suberoso, com órgãos de reserva subterrâneos ou xilopódio

**Savana Arborizada:** Subgrupo de formação natural e/ou antrópico que se caracteriza por apresentar uma fisionomia nanofanerófitica rala e outra hemicriptófitica graminóide, contínua, sujeita ao fogo anual. Estas sinúsias dominantes formam uma fisionomia em terrenos degradados. A composição florística, apesar de semelhante à da Savana Florestada (Cerradão), possui ecótipos dominantes que caracterizam os ambientes de acordo com o espaço geográfico ocupado.

**Savana Parque:** Este subgrupo de formação tem as mesmas características do grupo anterior, mas apresenta características fisionômicas

mais típicas, com nanofanerófitos de um mesmo ecótipo bastante espaçados, como se fossem plantados; isto porque apresentam uma pseudoordenação de plantas lenhosas raquíticas sobre denso tapete gramíneo-lenhoso de hemicriptófitos e caméfitos.

**Savana Gramíneo- Lenhosa:** Este subgrupo de formação que é também conhecido como campo espinhoso, apresenta características florísticas e fisionômicas bem típicas, tais como um extenso tapete gramíneo salpicado de plantas lenhosas anãs espinhosas.

**Figura 7:** Representação de alguns dos tipo de cobertura natural. A sigla “FL” corresponde à savana florestada e a sigla “GL” à gramíneo- lenhosa.



**Foto:** Mariana Santos (2015).

**Figura 8:** Savana arborizada.



**Foto:** Mariana Santos (2015).

**Figura 9:** Savana parque.



**Foto:** Mariana Santos (2015).

Também baseada na classificação da Embrapa, mas com adaptações, a legenda da cobertura antrópica (CA) conta com as seguintes classes: área urbana; agricultura (Figura 10); pastagem (Figura 10); corpo d'água artificial e reflorestamento (Figura 11). A classe reflorestamento<sup>21</sup>, se refere a prática de silvicultura<sup>22</sup> na forma de plantio de pinus e eucalipto.

Além das classes de uso e cobertura natural, o projeto TerraClass<sup>23</sup> também descreve as classes de uso antrópico bem detalhadamente (2008):

**Área Urbana:** Manchas urbanas decorrentes da concentração populacional formadora de lugarejos, vilas ou cidades que apresentam

---

<sup>21</sup> Segundo Silva (2000), esta atividade foi uma das alternativas que o Estado teve para a ocupação do Cerrado, que a partir da década de 70 ganhou forças com a criação da Lei 5.106 que concedia incentivo fiscal para os reflorestamentos (MOURA, 1989). Atividade diferente de revegetação, prática esta que se restringe a recuperação de áreas degradadas com espécies nativas do ambiente.

<sup>22</sup> A Silvicultura se ocupa das atividades ligadas ao cultivo das árvores. Ela tem sido tradicionalmente aplicada como um dos mais importantes instrumentos para a obtenção de matéria-prima destinada ao atendimento de diversas demandas, que vão do pequeno agricultor à grande indústria de base florestal. Tem se tornado também importante instrumento a contemplar as práticas de reflorestamento destinados ao atendimento de diversas demandas ecológicas e ambientais.

<sup>23</sup> O projeto **TerraClass** tem como objetivo qualificar o desflorestamento da Amazônia Legal, tendo por base as áreas desflorestadas mapeadas pelo Projeto **PRODES** a partir de imagens de satélite, apresentando os resultados do mapeamento do uso e cobertura da terra na Amazônia Legal para todas as áreas desflorestadas mapeadas pelo PRODES até o ano de 2008.

infraestrutura diferenciada da área rural apresentando adensamento de arruamentos, casas, prédios e outros equipamentos públicos.

**Agricultura:** Áreas extensas com predomínio de culturas de ciclo anual, sobretudo de grãos, com emprego de padrões tecnológicos elevados, tais como uso de sementes certificadas, insumos, defensivos e mecanização, entre outros.

**Pastagem:** Áreas em processo produtivo com predomínio da vegetação herbácea e cobertura de espécies de gramíneas.

**Reflorestamento:** Implantação de florestas em áreas naturalmente florestais que, por ação antrópica ou natural, perderam suas características originais, principalmente para fins comerciais, com espécies como eucalipto e pinus.

**Corpo d'água artificial:** Áreas construídas com o objetivo de reter água em grandes quantidades para abastecer zonas agrícolas, industriais e de geração de energia elétrica.

**Figura 10:** Representação da classe Agricultura pela sigla "Ag" e da classe Pastagem pela sigla "P".



**Foto:** Mariana Santos (2015).

**Figura 11:** Reflorestamento.



**Foto:** Mariana Santos (2015).

As áreas queimadas, não foram consideradas nesta pesquisa, apesar de ter representado nos resultados uma perda de vegetação natural equivalente a 4,43% do território em 1984, 0,84% e 0,02% em 2000 e 2015, respectivamente. Este fato se deve a questão desconhecida da causa inicial da queimada, podendo ser de origem natural ou antrópica. Essa prática está associada principalmente “à expansão das fronteiras agrícolas, à conversão de florestas e savanas em pastagens e à renovação de cultivos agrícolas” (FRANÇA, 2000, p. 9). Desse modo, a averiguação histórica do processo de ocupação do Cerrado relacionado a essas práticas podem ser associadas ao uso do fogo nesse bioma, com isso, essa questão gera uma dificuldade em suprir a falta de informações específicas sobre a ocorrência de queimada de origem antrópica (FRANÇA, 2000).

Afim de solucionar essa problemática, novas cenas foram coletadas com o intuito de analisar a região afetada pelo fogo. Assim, um novo mosaico de imagens foi montado e sobposto aos polígonos de uso e cobertura do solo da RIPNCV para todos os anos estudados. A Tabela 7 compõe algumas das principais informações relacionadas a estas cenas, que foram usadas apenas como base para reconhecimento das cicatrizes de queimada.

**Tabela 7. Dados sobre as cenas base para análise do uso das áreas queimadas.**

<b>Ano</b>	<b>Órbitas</b>	<b>Pontos</b>	<b>Sensor/Satélite</b>	<b>Data</b>
1984	221	69	TM/ Landsat 5	14/08/1984
	221	70	TM/ Landsat 5	14/08/1984
2000	221	69	TM/ Landsat 5	09/07/2000
	221	70	TM/ Landsat 5	09/07/2000
2015	221	69	OLI/ Lansat 8	08/01/2015
	221	70	OLI/ Lansat 8	08/01/2015

As cicatrizes de queimada e todas as essas classes respondem espectralmente de forma diferenciada. E para identificá-las é preciso alguns métodos que possam auxiliar a interpretação visual. Por isso, alguns autores discutem sobre esses mecanismos de averiguação, e também sobre a escala de trabalho, que também influencia nessas técnicas.



### 3.4.1. A Fotointerpretação e os Elementos de Reconhecimento

O método de interpretação visual de imagens de satélite ou de fotointerpretação constituem um sistema de análises de dados em sensoriamento remoto (PANIZZA e FONSECA, 2011). Para a sua realização é preciso definir qual o objetivo do trabalho, ou seja, identificar para qual finalidade a fotointerpretação será realizada. Outro passo é associar a escala de visualização com as classes propostas, isto é, em escalas de trabalho muito pequena os objetos diferentes são muitas vezes agregados em uma mesma classe. O que dificulta a realização de trabalhos onde fosse necessário fazer uma avaliação mais específica sobre determinada área.

Segundo Panizza e Fonseca (2011), existem algumas etapas para o procedimento de interpretação visual, elas elencam três: identificação, determinação e interpretação. A identificação representa o primeiro contato com a imagem, nesta etapa o analista realiza, quase que intuitivamente, uma correlação entre o objeto visto e o outro conhecido (fotos adquiridas em trabalhos de campo, por exemplo).

A segunda etapa, a determinação, é onde o usuário desenvolve processos mentais (dedutivos ou indutivos), mesmo que a imagem não revele claramente o que não se pode visualizar, por exemplo, um aglomerado contínuo de matas de galeria, quase sempre, indica cursos d'água, esse tipo de determinação só pode ser feito por alguém que já possui experiência técnica na área. Na fase da interpretação, o usuário cria relações entre os elementos formando hipóteses interpretativas, por exemplo, observando os padrões de drenagem é possível saber qual a estrutura morfológica do relevo, e assim, identificar, por exemplo, o grau de impermeabilidade do solo, declividade do terreno, entre outros.

Após essas fases, iniciou-se mais dois processos, o de vetorização das imagens, etapa esta que foi realizada no software de geoprocessamento, e o processo de definição da escala de trabalho.

A determinação da escala de trabalho é algo que necessita de análises prévias tanto sobre os parâmetros de desenvolvimento das imagens, quanto os requisitos de qualidade impostos pela legislação brasileira, no Decreto nº 89.817 de 20 de junho de 1984. Sendo assim, a escala de visualização usada para a

classificação do uso nesta pesquisa foi de 1:25.000 devido ao tamanho das classes que foram escolhidas, e também por conta da resolução espacial das imagens Landsat que são de 30 metros.


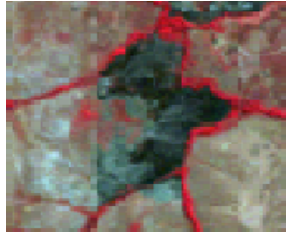


Os elementos da paisagem são fatores-guia na maneira de reconhecer e identificar os objetos na superfície terrestre. Segundo ANTUNES (2005), alguns destes elementos básicos para a leitura de uma fotografia ou imagem são: tonalidade e cor, forma e tamanho, padrão e textura, que são descritos na tabela 8:

**Tabela 8:** Elementos de reconhecimento e suas definições.

Elementos de Reconhecimento	Caracterização
<u>Tonalidade e cor</u>	é intensidade de energia eletromagnética refletida por um tipo de alvo na superfície terrestre, em uma determinada banda do espectro eletromagnético. Ela está relacionada com o comportamento espectral das diferentes coberturas da terra. Em uma imagem de satélite, devido à reflexão seletiva dos alvos existentes na superfície terrestre, nas distintas bandas do espectro eletromagnético, analisa-se os tons de cinza nas bandas individualmente ou as cores através das composições coloridas.
<u>Forma e tamanho</u>	a forma é definida através da geometria dos objetos e o tamanho é diretamente proporcional à escala. A forma facilita o reconhecimento de alguns alvos na superfície terrestre. Paralelamente, a forma deve-se levar em conta o tamanho dos alvos, pois algumas vezes alvos diferentes apresentam formas semelhantes, mas tamanhos diferentes o que auxilia na sua caracterização.
<u>Padrão</u>	é definido a partir da união e extensão das formas que podem se repetir regularmente com variações tonais na imagem. O padrão pode ser representado por obras feitas pelo homem ou feições naturais, p. ex. padrões de drenagem, padrão das plantações, de construções, de minerações, etc.
<u>Textura</u>	é o produto da forma, tamanho, sombra e tom de cada objeto. A textura oferece a impressão visual de rugosidade ou lisura de determinada superfície. Em geral a textura é uma ferramenta valiosa na interpretação de padrões florestais e formas de relevo em imagens orbitais de alta resolução e fotografias aéreas.

Isto posto, os esquemas abaixo (Tabela 9 e 10) mostram como os elementos de reconhecimento foram utilizados na interpretação visual para algumas classes de uso e cobertura do solo em uma composição coloria RGB/432 do Landsat 5.

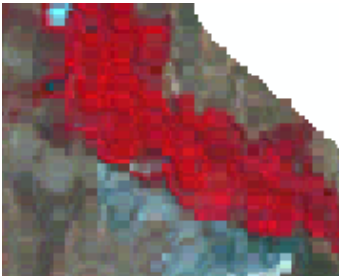

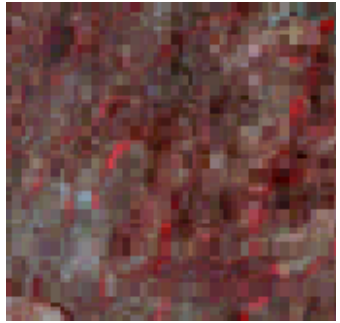
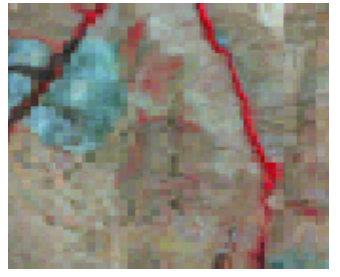
**Tabela 9:** Exemplos de características dos elementos de reconhecimento para as classes de Cobertura Antrópica.

<b>Classe de Cobertura Antrópica</b>	<b>Características dos elementos de reconhecimento</b>	<b>Exemplo em uma composição coloria RGB/432</b>
Agricultura	Tonalidade: verde claro; forma: regular; textura: lisa	
Área Queimada <sup>24</sup>	Tonalidade: verde escuro; forma: irregular; textura: lisa a rugosa	
Reflorestamento	Tonalidade: vermelho; forma: regular; textura: intermediária	
Pastagem	Tonalidade: marrom; forma: regular; textura: lisa	

**Fonte:** Adaptado de Antunes, 2005.

<sup>24</sup> A Área Queimada não compõe categoria alguma da classificação proposta, porém, antes de passar pela análise específica das cenas sobpostas, ela fez parte de um primeiro processo de identificação. Apenas para organização visual, ela foi incluída na classe cobertura antrópica.

**Tabela 10:** Exemplos de características dos elementos de reconhecimento para as classes de Cobertura Natural.

Classe de Cobertura Natural	Características dos elementos de reconhecimento	Exemplo em uma composição coloria RGB/432
Savana Florestada	Tonalidade: vermelho mais fechado; forma: irregular; textura: rugosa	
Savana Arborizada	Tonalidade: vermelho mais aberto; forma: irregular; textura: rugosa	
Savana Parque	Tonalidade: marrom escuro; forma: irregular; textura: rugosa	
Savana Gramíneo-Lenhosa	Tonalidade: marrom esverdeado; forma: irregular; textura: lisa	

**Fonte:** Adaptado de Antunes, 2005.

A seguir, serão analisados os dados resultantes dos mapas de uso e cobertura do solo a nível geral para toda a RIPNCV, para os municípios que o compõe e para algumas unidades de organização do território.

#### 4. Variabilidade espaço temporal do uso e cobertura do solo da Região de Influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros

O resultado da classificação por interpretação visual das imagens Landsat para a Região de Influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros nos anos de 1984, 2000 e 2015 foi possível observar que a área de ação antrópica aumentou significativamente (Tabela 11 e Figura 14). A área em 1984 era de 17,40% e em 2015 passou a representar 32,43% da área total. Um aumento que correspondeu a perda de 231.058 ha de vegetação natural.

**Tabela 11:** Tamanho das áreas das classes expressas em hectare e porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015.

CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	TAMANHO DAS ÁREAS DAS CLASSES EM HECTARE (ha) E PORCENTAGEM (%)		
	1984	2000	2015
Agricultura	71322,81 ha 4,64%	151802,31 ha 9,88%	196602,09 ha 12,79%
Área Urbana	593,66 ha 0,04%	1188,92 ha 0,08%	1475,36 ha 0,10%
Pastagem	194265,53 ha 12,64%	252877,96 ha 16,45%	280229,05 ha 18,23%
Reflorestamento	1310,49 ha 0,09%	4131,08 ha 0,27%	7755,99 ha 0,50%
Corpo d'água artificial	0,00	4694,28 ha 0,31%	12488,89 ha 0,81%
Savana Arborizada	225873,08 ha 14,69%	216172,36 ha 14,06%	195228,93 ha 12,70%
Savana Florestada	42372,27 ha 2,76%	41476,72 ha 2,70%	35591,08 ha 2,32%
Savana Gramíneo-Lenhosa	78757,27 ha 5,12%	74920,88 ha 4,87%	60379,25 ha 3,93%
Savana Parque	922588,47 ha 60,02%	789819,07 ha 51,38%	747332,95 ha 48,62%
<b>Cobertura Antrópica</b>	<b>267492,49 ha 17,40%</b>	<b>414694,55 ha 26,98%</b>	<b>498551,38 ha 32,43%</b>
<b>Cobertura Natural</b>	<b>1269591,09 ha 82,60%</b>	<b>1122389,03 ha 73,02%</b>	<b>1038532,21 ha 67,57%</b>

A cobertura natural apresentou queda em todas as classes nos dois períodos de intervalo (1984-2000 e 2000-2015). A classe Savana gramíneo-lenhosa sofreu maior impacto no segundo intervalo do período, caracterizando assim, uma perda de 23% da sua área (Tabela 12). Ela, por possuir características propícias para ocupação antrópica do tipo agrícola ou mesmo para pastagem (pouca irregularidade no terreno e vegetação rasteira), sofreu modificações de modo que a levou a ser a segunda menor classe da cobertura natural (CN) no ano de 2015.

Estas e outras mudanças são perceptíveis a partir da tabela 12. A tabela demonstra o aumento e o decréscimo da área de cada classe no primeiro intervalo (1984-2000) e no segundo intervalo (2000-2015). Desta forma, é possível identificar qual foi o período que determinados tipos de usos sofreram mais mudanças. Sendo assim, é válido observar que as classes de cobertura natural que mais mudaram em toda a análise foram, savana gramíneo-lenhosa seguido por savana parque, savana florestada e savana arborizada.

**Tabela 12:** Diferença percentual de crescimento ou decréscimo nos períodos de intervalo.

CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	DIFERENÇA PERCENTUAL DE CRESCIMENTO OU DECRESCIMENTO DE CADA ÁREA (%)	
	1º INTERVALO (1984- 2000)	2º INTERVALO (2000- 2015)
Agricultura	53%	23%
Área Urbana	50%	19%
Pastagem	23%	10%
Corpo d'água artificial	100%	62%
Reflorestamento	68%	47%
Savana Arborizada	-4%	-11%
Savana Florestada	-2%	-17%
Savana Gramíneo-Lenhosa	-5%	-24%
Savana Parque	-17%	-6%
Cobertura Antrópica	35%	17%
Cobertura Natural	-13%	-8,07%

Embora a classe savana arborizada, savana florestada e savana gramíneo-lenhosa tenham sofrido maior impacto no período entre 2000 e 2015, a maior mudança para a classificação cobertura natural foi no primeiro período com 13% de decréscimo (Tabela 12). Isso ocorreu porque, em termos de tamanho da área, os dados obtidos para classificação savana parque foram bastante representativos, visto que em 1984 sua expansão correspondia a 60,02% (922.558 ha) e em 2000 e 2015 seu território ocupava uma área de 51,38% (789.819 ha) e 47,62% (747.332 ha), respectivamente.

Com base nas tabelas 11 e 12 e nas figuras 13 e 14, os elementos que compõem a cobertura antrópica representaram aumento total de 35% no primeiro período e 17% entre 2000 e 2015 (Tabela 12). A classe que apontou maior mudança nos valores de CA foi a corpo d'água artificial. Correspondendo a uma área de 0% em 1984, 0,27% em 2000 e 0,50% em 2015, tornando-se atualmente a terceira maior área da CA.

A classe corpo d'água artificial, no primeiro período da análise, não teve registro através das imagens obtidas (Tabela 11), porém, nos segundo e terceiro períodos ela teve aumento de 100% e 62%, respectivamente (Tabela 12). Esses dados são resultado da construção da Usina de Serra da Mesa inaugurada em 1998 no noroeste do estado de Goiás. Logo no registro das imagens em 2000 ela ocupou uma área equivalente a 0,31% (4.694 ha) da região de estudo, e em 2015 teve registro de 0,81% (12.488 ha) de área inundada que atingiu, em diferentes proporções, a região oeste dos municípios de Alto Paraíso de Goiás, Cavalcante e Colinas do Sul (Figura 13).

Outro tipo de uso que teve uma grande porção de aumento foi a classe reflorestamento que entre 1984-2000 representou 68% de crescimento enquanto no segundo período esse percentual foi de 47%. O reflorestamento é uma alternativa de lucratividade em relação as atividades agropecuárias (BACHA, 2008). Ele apresentou nos índices de exportação de produtos florestais no Brasil, em 2001, um faturamento total de 4.023 milhões de reais. Em 2000 os reflorestamentos de eucalipto e pinus no Brasil corresponderam a 4,8 milhões de hectares (JUVENAL; MATTOS, 2002). Na RIPNCV em 2015 o valor dessas áreas foi de 7.755 ha, ou seja, 0,5% do total da área estudada.

O segundo maior uso do solo no período de 2015 correspondeu à classe agricultura. Ela em 1984 representou 4,64% (71.322 ha) do total da RIPNCV, em

2000 a 9,88% (151.802 ha) e em 2015 equivaleu a 12,79% (196.602 ha). A dinâmica da agricultura aumentou significativamente. No primeiro período ela atribuiu um crescimento de 53% e no segundo período um aumento de 23%. Isso provavelmente ocorreu devido aos vários incentivos e programas do governo para que a agricultura fosse um dos recursos que possa acelerar o desenvolvimento econômico da Chapada dos Veadeiros.

Dentre vários programas, pode-se destacar o POLOCENTRO<sup>25</sup> (Programa de Desenvolvimento dos Cerrados) e o PRODECER<sup>26</sup> (Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para Desenvolvimento dos Cerrados). Segundo a Secretaria de Desenvolvimento de Goiás, só no setor econômico de agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura, foram feitos investimentos no valor de 1.544.000,90 reais entre os anos de 2000 a 2012 promovido pelo setor público estadual de Goiás. Além de outros programas com financiamento de cunho nacional pelo Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES)<sup>27</sup>. Isso pode ter contribuído para que na classificação de 2015 a agricultura correspondesse como a segunda maior área de cobertura antrópica com 196.602 ha de áreas cultivadas.

Outra classe que acompanha uma dinâmica similar ao da agricultura, por ter sido influenciada de forma direta com alguns desses financiamentos do governo, e que também apresentou aumento de tamanho durante os períodos foi a classe pastagem. A partir da Figura 13 é notável o seu crescimento em todos os municípios, especialmente na região centro-oeste de Cavalcante e mais a sudeste de São João d'Aliança. Apesar de representar a maior classe de

---

<sup>25</sup> Criado em 1975, o POLOCENTRO teve como objetivo o desenvolvimento e a modernização das atividades agropecuárias da região Centro-Oeste. O maior impacto do Polocentro na região Centro-Oeste ocorreu no estado de Goiás (BEZERRA, 2004).

<sup>26</sup> O PRODECER surge a partir de 1980 e tem como objetivo o objetivo de promover a expansão da agricultura moderna em áreas de cerrado. Tratou-se de um programa voltado à constituição de fazendas de médio porte (entre 250 a 500 ha), destinadas principalmente à produção de grãos (BEZERRA, 2004).

<sup>27</sup> Os programas mais conhecidos são, INOVAGRO, MODERAGRO, MODERFROTA, PRONAMP e PRONAF. Todos os programas, de algum modo, visam colaborar com o desenvolvimento agropecuário, seja através de inovação tecnológica no campo; com a aquisição de tratores e colheitadeiras; apoio financeiro a atividades agropecuárias visando à elevação da renda da família produtora rural, entre outros.



cobertura antrópica da RIPNCV, ela quando comparada com as outras classes de CA foi a que menos sofreu alteração. No registro das imagens de 1984, ela correspondeu a 12,64% (194.265 ha) da área total, 16,45% (252.877 ha) em 2000 e 18,23% (280.229 ha) em 2015.

A agricultura e a pecuária são valores que compõem o cálculo do PIB na forma de produção agropecuária. Segundo os dados das séries estatísticas municipais do estado de Goiás, disponíveis no sítio da SEGPLAN (Tabela 13), é possível notar que o valor adicionado bruto para esta categoria cresceu 85% de 2000 a 2013 para os municípios da RIPNCV.

**Tabela 13.** Valor adicionado bruto a preços básicos- Agropecuária.

<b>VALOR ADICIONADO BRUTO A PREÇOS BÁSICOS<sup>28</sup> - AGROPECUÁRIA (R\$ MIL)</b>			
<b>MUNICÍPIO</b>	<b>2000</b>	<b>2013</b>	<b>Diferença %</b>
Alto Paraíso de Goiás	4.476,89	25.117	82%
Cavalcante	2.630,14	12.179	78%
Colinas do Sul	1.590,38	7.202	78%
São João D'Aliança	9.884,06	79.181	88%
Teresina de Goiás	585,04	2.185	73%
<b>TOTAL</b>	<b>19.166,51</b>	<b>125.864</b>	<b>85%</b>

Fonte: IMB/SEGPLAN. Séries históricas 2010 e 2013.

Sendo então um valor que complementa o cálculo do PIB, a associação de valores desta tabela com outros índices como o IDH-M e o Índice de Gini se tornam mais acessíveis. O município de São João d'Aliança, por exemplo, apresentou o maior valor de crescimento para a variável agropecuária. Nos mesmos anos analisados, ela também apresentou aumento no IDH-M, passando de 0,533 em 2000 para 0,685 em 2010, ou seja passou de baixo para médio segundo a classificação do IDH-M (SEGPLAN, 2010).

<sup>28</sup> Saídas de mercadorias mais prestação de serviços de transporte (frete) e de comunicações deduzidas as entradas de mercadorias e insumos utilizados, na agropecuária. É o Valor Adicionado Bruto a Preços Básicos na Agropecuária, que compõem o cálculo do Produto Interno Bruto (PIB).

Alto Paraíso de Goiás, que em 2010 obteve o maior IDH-M da RIPNCV (Tabela 2), foi o segundo município no âmbito de maior crescimento no valor adicionado bruto da agropecuária (Tabela 13), e em 2000 teve o PIB *per capita* no valor de R\$2.688,62 e em 2013 R\$14.626,64. Esse aumento pode estar relacionado com a melhora na qualidade de vida da população, visto que a IDH-M segundo a variável renda apresentou valores equivalentes a 0,640 em 2000 e 0,723 em 2010, o que pode explicar o alto valor do IDH-M. Porém, é difícil compreender a distribuição de renda no município, visto que ele tem o maior Índice de Gini, valor que correspondeu a 0,66 em 2010 (SEGPLAN, 2015).

A análise do uso do solo para a toda Região de Influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros é essencial para se obter resultados em um aspecto geral. Porém, para conseguir resultados mais conclusivos, uma análise municipal seria mais apropriada, de modo que, a gestão de cada município se comporta diferentemente com a administração de seus recursos e a aplicação deles.

Figura 11: Mapas de uso e cobertura do solo da RIPNCV.

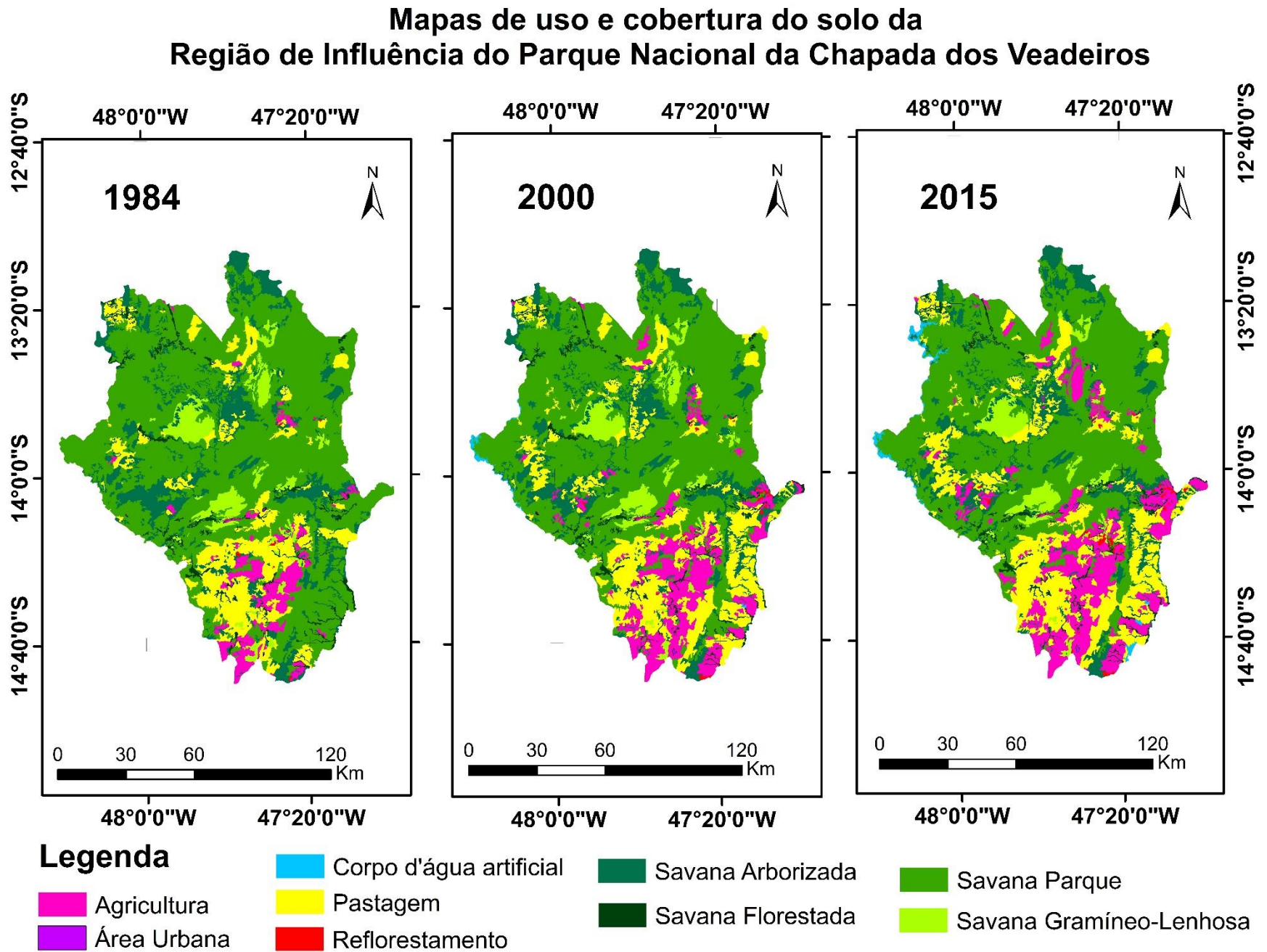
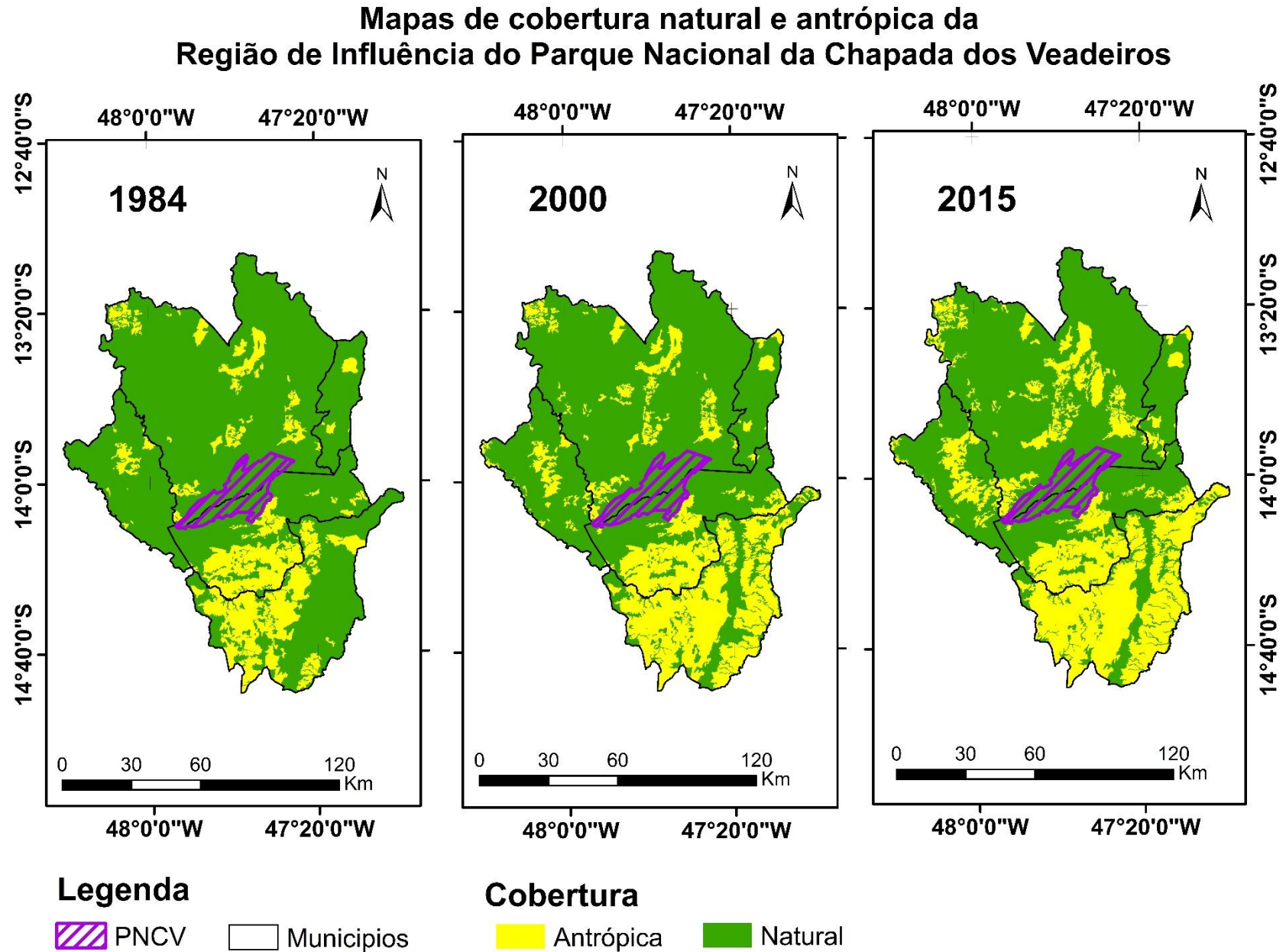


Figura 12: Mapas de cobertura antrópica e natural da RIPNCV.



## 4.1. Análise por município

### 4.1.1. Alto Paraíso de Goiás

Registrando a menor taxa de perda de cobertura natural entre 2000 e 2015 (-3%), o município de Alto Paraíso de Goiás apresenta atualmente 36,43% do seu território voltado à atividades antrópicas. A agricultura no ano de 1984 representava 6,50% do território, e com o aumento de 56% da sua área logo no primeiro intervalo, no ano de 2000 a área correspondia a 14,90% (38.705 ha) do total do município e em 2015 a 16,63% (43.185 ha). Esse aumento pode ser evidenciado a partir das Figuras 13 e 14 que demonstram uma evolução da classe agricultura e da cobertura antrópica bem a leste do município. Nas imagens de satélite é perceptível que essa evolução decorre também dos municípios vizinhos como São João d'Aliança, Nova Roma e da região do Oeste da Bahia, que apresenta um dos maiores índices de crescimento da agricultura no bioma Cerrado (Oliveira, 2014).

Apesar do aumento da atividade antrópica, a classe pastagem obteve registro de queda do seu tamanho de 24% no primeiro intervalo e 1% com relação ao segundo (Tabela 15). Com a prática de substituição de um tipo de uso pelo outro, é possível relacionar que no período onde a agricultura mais cresceu a pastagem diminuiu. Sendo assim, pode-se presumir que, em determinadas áreas, a troca de um pelo outro pode ter sido efetivada. Essas afirmações podem ser confirmadas a partir de estudos de detecção de mudança<sup>29</sup>.

---

<sup>29</sup> A detecção de mudança é um importante método que espacializa as alterações do uso do solo em determinada escala temporal. Sendo assim, ela tem como objetivo gerar dados qualitativos e quantitativos dando a possibilidade de examinar a dinâmica e a conversão do uso do solo.

**Tabela 14:** Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 em Alto Paraíso de Goiás.

CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	TAMANHO DAS ÁREAS DAS CLASSES EM HECTARE (ha) E PORCENTAGEM (%)		
	1984	2000	2015
Agricultura	16887,31 ha 6,50%	38705,29 ha 14,90%	43185,84 ha 16,63%
Área Urbana	178,09 ha 0,07%	376,23 ha 0,14%	433,25 ha 0,17%
Pastagem	60041,41 ha 23,12%	48421,29 ha 18,64%	48005,48 ha 18,49%
Reflorestamento	742,17 ha 0,29%	1626,39 ha 0,63%	2965,04 ha 1,14%
Corpo d'água artificial	0,00	35,75 ha 0,01%	35,75 ha 0,01%
Savana Arborizada	25632,31 ha 9,87%	22400,71 ha 8,62%	21651,34 ha 8,34%
Savana Florestada	12128,52 ha 4,67%	11839,20 ha 4,56%	11630,18 ha 4,48%
Savana Gramíneo-Lenhosa	25076,28 ha 9,66%	24321,65 ha 9,36%	24761,57 ha 9,53%
Savana Parque	119036,43 ha 45,83%	111996,01 ha 43,12%	107054,08 ha 41,22%
<b>Cobertura Antrópica</b>	<b>77849,00 ha 29,97%</b>	<b>89164,97 ha 34,33%</b>	<b>94625,37 ha 36,43%</b>
<b>Cobertura Natural</b>	<b>181873,56 ha 70,03%</b>	<b>170557,59 ha 65,67%</b>	<b>165097,19 ha 63,57%</b>

Também é possível chamar atenção sobre a quantidade de área reflorestada que no primeiro ano de análise representou 0,29% (742 ha), 0,63% (1.626 ha) no segundo e 1,14% (2.965 ha) no terceiro período apresentando-se como o segundo município da RIPNCV com o maior registro dessa classe.

**Tabela 15:** Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes no município de Alto Paraíso de Goiás.

CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	DIFERENÇA PERCENTUAL DE CRESCIMENTO OU DECRESCEMENTO DE CADA ÁREA (%)	
	1º INTERVALO (1984- 2000)	2º INTERVALO (2000- 2015)
Agricultura	56%	10%
Área Urbana	53%	13%
Corpo d'água artificial	100%	0%
Pastagem	-24%	-1%
Reflorestamento	54%	45%
Savana Arborizada	-14%	-3%
Savana Florestada	-2%	-2%
Savana Gramíneo- Lenhosa	-3%	2%
Savana Parque	-6%	-5%
Cobertura Vegetal Antrópica	13%	6%
Cobertura Vegetal Natural	-7%	-3%

#### 4.1.2. Cavalcante

O município de Cavalcante, maior município da RIPNCV, teve como registro de cobertura antrópica para o ano de 2015 o valor correspondente a 101.432 ha e 594.282 ha relativos a cobertura natural o que equivale, respectivamente, a 7,51% e 92,49% do total do município. Proporcionalmente, o município é o menor em termos de atividade antrópica nos anos de 2000 e 2015, apesar disso, seus impactos foram representativos, isso porque os dados obtidos a partir da classificação do uso da terra apresentaram que suas atividades tiveram 34% de aumento do ano de 2000 para 2015 e 22% de aumento em relação ao período entre 1984 a 2000 (Tabela 17). Mostrando que a dinâmica na região teve um grande aumento.

Os elementos de atividade antrópica que mais cresceram foram: corpo d'água artificial (devido à construção da Usina Serra da Mesa), agricultura, reflorestamento, área urbana e pastagem. Na figura 14, é possível observar que o aumento dessa atividade ocorreu mais no sentido centro- leste do município, por onde corta a estrada GO-241, e no extremo oeste, por conta da classe corpo d'água artificial, onde Cavalcante faz fronteira com o município de Minaçu.

As classes de cobertura natural que mais sofreram impacto foram: savana florestada, seguida por, savana gramíneo- lenhosa, savana arborizada e savana parque.

**Tabela 16:** Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 em Cavalcante.

CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	TAMANHO DAS ÁREAS DAS CLASSES EM HECTARE (ha) E PORCENTAGEM (%)		
	1984	2000	2015
Agricultura	5063,01 ha 0,73%	13157,59 ha 1,89%	30120,07 ha 4,33%
Área Urbana	143,20 ha 0,02%	249,43 ha 0,04%	325,24 ha 0,05%
Pastagem	46746,67 ha 6,72%	52703,08 ha 7,58%	64471,73 ha 9,27%
Reflorestamento	268,04 ha 0,04%	766,46 ha 0,11%	1029,30 ha 0,15%
Corpo d'água artificial	0,00	0,00	5486,44 ha 0,79%
Savana Arborizada	113482,06 ha 16,31%	109556,51 ha 15,75%	102714,09 ha 14,76%
Savana Florestada	12631,89 ha 1,82%	12510,82 ha 1,80%	8286,92 ha 1,19%
Savana Gramíneo- Lenhosa	42873,08 ha 6,16%	41570,75 ha 5,98%	31125,21 ha 4,47%
Savana Parque	474507,49 ha 68,20%	465200,80 ha 66,87	452156,43 ha 64,99%
<b>Cobertura Antrópica</b>	<b>52220,94 ha 14,58%</b>	<b>66876,57 ha 9,61%</b>	<b>101432,80 ha 7,51%</b>
<b>Cobertura Natural</b>	<b>643494,54 ha 85,42%</b>	<b>628838,90 ha 90,39%</b>	<b>594282,67 ha 92,49%</b>



**Tabela 17:** Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes no município de Cavalcante.

CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	DIFERENÇA PERCENTUAL DE CRESCIMENTO OU DECRESCIMENTO DE CADA ÁREA (%)	
	1º INTERVALO (1984- 2000)	2º INTERVALO (2000- 2015)
Agricultura	62%	56%
Área Urbana	43%	23%
Pastagem	11%	18%
Reflorestamento	65%	26%
Corpo d'água artificial	0,00%	100%
Savana Arborizada	-4%	-7%
Savana Florestada	-1%	-51%
Savana Gramíneo-Lenhosa	-3%	-34%
Savana Parque	-2%	-3%
Cobertura Antrópica	22%	34%
Cobertura Natural	-2%	-6%

#### 4.1.3. Colinas do Sul

O município de Colinas do Sul foi o mais atingido com a construção da Usina de Serra da Mesa, a partir da sua inauguração em 1998. Devido a isso, o município deixou de ter o menor valor de cobertura antrópica em 2000, ficando na frente de Cavalcante e Teresina de Goiás. Os valores de crescimento mostram que nos períodos entre 1984- 2000 e entre 2000- 2015 as atividades de origem antrópica obtiveram registro de 57% e 38% de aumento (Tabela 19).

Desse modo, é possível avaliar que as maiores mudanças ocorreram na classificação da cobertura antrópica nas classes do primeiro período, e foram: corpo d'água artificial, agricultura e pastagem. Nas Figuras 13 e 14 é evidente a evolução da cobertura antrópica ao centro do município, sobretudo o crescimento da classe pastagem.

Com o crescimento antrópico, conseqüentemente, a cobertura natural reduziu 29.064 ha de vegetação primária entre os 31 anos analisados. No último intervalo dos períodos as classes que registraram maior mudança foram: savana florestada, savana arborizada e savana parque. A classe savana gramíneo-lenhosa não obteve registro de mudança na última série temporal.

Com essas mudanças de decréscimo da CN e aumento da CA, os índices econômicos e sociais também refletem na dinâmica do PIB, que aumentou em

69% de 2000 a 2010 e do IDH-M, que aumentou 43% com relação aos anos de 1991 e 2010 com os valores de 0,377 e 0,658, respectivamente.

**Tabela 18:** Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 em Colinas do Sul.

CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	TAMANHO DAS ÁREAS DAS CLASSES EM HECTARE (ha) E PORCENTAGEM (%)		
	1984	2000	2015
Agricultura	557,19 ha 0,33%	2229,52 ha 1,31%	7179,93 ha 4,21%
Área Urbana	88,76 ha 0,05%	88,76 ha 0,05%	111,04 ha 0,07%
Pastagem	9977,51 ha 5,85%	17948,33 ha 10,52%	27415,23 ha 16,06%
Reflorestamento	0,00	0,00	410,37 ha 0,24%
Corpo d'água artificial	0,00	4388,05 ha 2,57%	4570,91 ha 2,68%
Savana Arborizada	41050,61 ha 21,05%	37769,19 ha 22,13%	30826,49 ha 18,06%
Savana Florestada	1974,56 ha 1,16%	1974,56 ha 1,16%	1560,85 ha 0,91%
Savana Gramíneo-Lenhosa	108,81 ha 0,06%	108,81 ha 0,06%	108,81 ha 0,06%
Savana Parque	116905,84 ha 68,50%	106156,05 ha 62,20%	98479,64 ha 57,70%
<b>Cobertura Antrópica</b>	<b>10623,47 ha 6,22%</b>	<b>24654,68 ha 14,45%</b>	<b>39687,50 ha 23,25%</b>
<b>Cobertura Natural</b>	<b>160039,83 ha 93,78%</b>	<b>146008,63 ha 85,55%</b>	<b>130975,80 ha 76,75%</b>

**Tabela 19:** Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes no município de Colinas do Sul.

CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	DIFERENÇA PERCENTUAL DE CRESCIMENTO OU DECRESCIMENTO DE CADA ÁREA (%)	
	1º INTERVALO (1984- 2000)	2º INTERVALO (2000- 2015)
Agricultura	75%	69%
Área Urbana	0%	20%
Pastagem	44%	35%
Reflorestamento	0%	100%
Corpo d'água artificial	100%	4%
Savana Arborizada	-9%	-23%
Savana Florestada	0%	-27%
Savana Gramíneo- Lenhosa	0%	0%
Savana Parque	-10%	-8%
Cobertura Antrópica	57%	38%
Cobertura Natural	-10%	-11%

#### 4.1.4. São João d'Aliança

O município de São João d'Aliança é o único município que possui a quantidade de cobertura antrópica superior a quantidade de cobertura natural. Logo em 2000 o município atingiu um valor de uso antrópico que condiz com 67,51% (225.109 ha) e em 2015 atingiu a marca de 75,07% (250.312 ha) do mesmo uso. Sendo assim, São João d'Aliança obtém o título de maior taxa de desmatamento da vegetação natural na RIPNCV. Apenas no primeiro período analisado, a CN registrou queda de 96% de áreas atingidas enquanto no segundo período o percentual de perda equivale a 30%.

A partir dos dados obtidos nas imagens, foi possível identificar que, historicamente, a região foi uma das primeiras a se modernizar no sentido agrícola, com meios de agricultura intensiva<sup>30</sup> e mecanizada. Em 1984 ela já se apresentava como forte produtor na área da agricultura, e desde então foi o município que deteve maiores valores em todos os períodos, correspondendo a:

<sup>30</sup> A agricultura intensiva é um sistema de produção agrícola que faz uso intensivo dos meios de produção, e pode acarretar alto impacto ambiental.

14,60% (48.691 ha) em 1984; 29,04% (96.836 ha) em 2000 e 34,34% (114.518 ha) em 2015.

Nas Figuras 13 e 14 a cobertura antrópica e suas classes surpreendem no ponto de vista da dinâmica do uso do solo. Praticamente toda a parte leste da região foi modificada. O verde que representa a CN em 1981 não se vê presente nos mapas de uso dos anos de 2000 e 2015, o que é percebido, a partir das figuras, é uma substituição da vegetação natural por agricultura ou pastagem.

A maior classe antrópica da região está destinada ao uso de pastagem, com 38,92% em 2015. Embora esta classe seja a maior, ela foi a unidade de uso antrópico que menos cresceu. Nas porcentagens de crescimento as classe que são mais representativas são: corpo d'água artificial, reflorestamento, área urbana, agricultura e pastagem. A classe área urbana proporcionou ao município o título de maior crescimento. Com o aumento da população, passando de 6.736 em 2000 para 10.257 habitantes em 2010 (IBGE, 2010), o período que apresentou maior mudança foi entre 1984 a 2000 com 65% de crescimento. O Segundo período, 2000 a 2015 a área urbana também cresceu, porém, em menor proporção com 24% de aumento.

**Tabela 20:** Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 em São João d'Aliança.

CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	TAMANHO DAS ÁREAS DAS CLASSES EM HECTARE (ha) E PORCENTAGEM (%)		
	1984	2000	2015
Agricultura	48691,03 ha 14,60%	96836,36 ha 29,04%	114518,60 ha 34,34%
Área Urbana	121,66 ha 0,04%	347,29 ha 0,10%	454,32 ha 0,14%
Pastagem	72578,82 ha 21,77%	126121,70 ha 37,82%	129778,79 ha 38,92%
Reflorestamento	193,82 ha 0,06%	1533,97 ha 0,46%	3164,84 ha 0,95%
Corpo d'água artificial	0,00	270,39 ha 0,08%	2395,44 ha 0,72%
Savana Arborizada	38616,02 ha 11,58%	38412,51 ha 11,52%	32559,42 ha 9,76%

Savana Florestada	14650,84 ha 4,39%	14163,91 ha 4,25%	13124,90 ha 3,94%
Savana Gramíneo-Lenhosa	8974,22 ha 2,69%	7194,80 ha 2,16%	4383,64 ha 1,31%
Savana Parque	149630,05 ha 44,87%	48575,51 ha 14,57%	33076,50 ha 9,92%
<b>Cobertura Antrópica</b>	<b>121585,34 ha 36,46%</b>	<b>225109,73 ha 67,51%</b>	<b>250312,01 ha 75,07%</b>
<b>Cobertura Natural</b>	<b>211871,14 ha 63,54%</b>	<b>108346,75 ha 32,49%</b>	<b>83144,47 ha 24,93%</b>

**Tabela 21:** Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes no município de São João d'Aliança.

CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	DIFERENÇA PERCENTUAL DE CRESCIMENTO OU DECRÉSCIMO DE CADA ÁREA (%)	
	1º INTERVALO (1984- 2000)	2º INTERVALO (2000- 2015)
Agricultura	50%	15%
Área Urbana	65%	24%
Pastagem	42%	3%
Reflorestamento	87%	52%
Corpo d'água artificial	100%	89%
Savana Arborizada	-1%	-18%
Savana Florestada	-3%	-8%
Savana Gramíneo-Lenhosa	-25%	-64%
Savana Parque	-208%	-47%
Cobertura Antrópica	46%	10%
Cobertura Natural	-96%	-30%

#### 4.1.5. Teresina de Goiás

O menor município da Região de Influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros é o segundo maior, proporcionalmente, em termos de cobertura natural, valor que corresponde a 83,89% (65.025 ha) em 2015. Além

disso, foi o município que nos anos entre 2000 e 2015 teve menos perda da vegetação natural (-6%). Mostrando que o município apresenta pouca dinâmica.

Embora Teresina de Goiás tenha obtido taxas de crescimento relativo a 86% entre 1984 e 45% de aumento de 2000 a 2015 na prática da agricultura, ele é o município da região menos representativo para essa classe. Quando comparado a outros municípios, a classe pastagem também apresenta baixos valores em 2015 superando apenas o município de Cavalcante. Considerando que a produção agropecuária impacta fortemente na economia municipal da região, é compreensível que o PIB de Teresina de Goiás seja o menor da RIPNCV.

**Tabela 22:** Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 em Teresina de Goiás.

CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	TAMANHO DAS ÁREAS DAS CLASSES EM HECTARE (ha) E PORCENTAGEM (%)		
	1984	2000	2015
Agricultura	124,26 ha 0,16%	873,54 ha 1,13%	1590,84 ha 2,05%
Área Urbana	61,94 ha 0,08%	127,19 ha 0,16%	151,49 ha 0,2%
Pastagem	4920,87 ha 6,35%	7683,30 ha 9,91%	10557,58 ha 13,62%
Reflorestamento	106,44 ha 0,14%	201,01 ha 0,26%	183,19 ha 0,24%
Savana Arborizada	7091,80 ha 9,15%	8033,15 ha 10,36%	7477,57 ha 9,65%
Savana Florestada	986,25 ha 1,27%	986,25 ha 1,27%	986,25 ha 1,27%
Savana Gramíneo-Lenhosa	1724,85 ha 2,23%	1724,85 ha 2,23%	0,00
Savana Parque	62492,19 ha 80,63%	57879,30 ha 74,67%	56561,67 ha 72,97%
<b>Cobertura Antrópica</b>	<b>5213,52 ha 6,73%</b>	<b>8885,06 ha 11,46%</b>	<b>12483,12 ha 16,11%</b>
<b>Cobertura Natural</b>	<b>72295,09 ha 93,27%</b>	<b>68623,56 ha 88,54%</b>	<b>65025,50 ha 83,89%</b>

**Tabela 23:** Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes no município de Teresina de Goiás.

CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	DIFERENÇA PERCENTUAL DE CRESCIMENTO OU DECRESCIMENTO DE CADA ÁREA (%)	
	1º INTERVALO (1984- 2000)	2º INTERVALO (2000- 2015)
Agricultura	86%	45%
Área Urbana	51%	16%
Pastagem	36%	27%
Reflorestamento	47%	-10%
Savana Arborizada	12%	-7%
Savana Florestada	0%	0%
Savana Gramíneo-Lenhosa	0%	-75%
Savana Parque	-8%	-2%
Cobertura Antrópica	41%	29%
Cobertura Natural	-5%	-6%

#### 4.2. Análise nas unidades de organização do território

A gestão ambiental hoje no Brasil se consolida de forma parcialmente fragmentada. Isso porque são identificados níveis diferentes de gestão, onde os processos de evolução da questão ambiental dentro de cada unidade de organização se consolida de forma específica (ROHRICH; CUNHA, 2004).

A cobertura antrópica, nessas unidades se apresenta de forma diferenciada. Essa relação vai estar associada ao objetivo de cada Unidade de Organização do Território (UOT). Por exemplo, o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, tratando-se de uma unidade de conservação integral, espera-se que o uso antrópico nesta região seja nulo. Sendo assim, as unidades analisadas nesta pesquisa são: Território Quilombola, Terra Indígena, o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e a Área de Proteção Ambiental de Pouso Alto.

#### 4.2.1. Território Quilombola

O território Kalunga, um dos remanescentes de quilombos existentes por todo território brasileiro, é o maior território quilombola do Brasil com 263.484 ha, sendo 83,11% de sua área ocupando a RIPNCV, dedica 5,79% desta área a atividades antrópicas, sendo em 2015 0,03% em área urbana<sup>31</sup> e 5,77 para a pastagem (Tabela 24).

A principal atividade econômica é a agricultura familiar “rudimentar com fins de subsistência e o plantio de mandioca para a produção de farinha comercializada nas cidades vizinhas” (AVELAR; DE PAULA, 2003, p.119). O cultivo é baseado no uso de tração animal, não há utilização de máquinas ou irrigação de qualquer tipo de fertilizante. “A produção agrícola local mal garante a sobrevivência das famílias, exigindo complementação através da compra de produtos na cidade e da criação de gado para obtenção de carne e leite” (AVELAR; DE PAULA, 2003, p.119).

**Tabela 24:** Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 do território Kalunga.

UOT	CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	TAMANHO DAS ÁREAS DAS CLASSES EM HECTARE (ha) E PORCENTAGEM (%)		
		1984	2000	2015
TERRITÓRIO QUILOMBOLA	Área Urbana	12,60 ha 0,01%	34,99 ha 0,02%	58,63 ha 0,03%
	Pastagem	12567,90 ha 5,74%	11891,04 ha 5,43%	12625,49 ha 5,77%
	Savana Arborizada	33846,04 ha 15,46%	33929,06 ha 15,49%	33378,10 ha 15,24%
	Savana Florestada	856,60 ha 0,39%	856,60 ha 0,39%	856,60 ha 0,39%
	Savana Gramíneo-Lenhosa	12235,23 ha 5,59%	14039,19 ha 6,41%	14449,96 ha 6,60%
	Savana Parque	159458,16 ha 72,82%	158225,66 ha 72,26%	157607,76 ha 71,97%
	<b>Cobertura Antrópica</b>	12580,50ha 5,75%	11926,03 ha 5,45%	12684,12 ha 5,79%
	<b>Cobertura Natural</b>	206396,04 ha 94,25%	207050,52 ha 94,55%	206292,43 ha 94,21%

<sup>31</sup> O território não é caracterizado de fato como um área urbana, porém, a sua sede foi identificada desta forma, seguindo os métodos de classificação proposto nesta pesquisa.



**Tabela 25:** Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes no território Kalunga.

CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	DIFERENÇA PERCENTUAL DE CRESCIMENTO OU DECRESCIMENTO DE CADA ÁREA (%)	
	1º INTERVALO	2º INTERVALO
	(1984- 2000)	(2000- 2015)
Área Urbana	64%	40%
Pastagem	-6%	6%
Savana Arborizada	0%	-2%
Savana Florestada	0%	0%
Savana Gramíneo-Lenhosa	13%	3%
Savana Parque	-1%	0%
Cobertura Antrópica	-5%	6%
Cobertura Natural	0%	0%

#### 4.2.2. Terra Indígena

Durante a série temporal estudada, a terra indígena Avá-Canoeiro, sofreu impactos pouco significativos, tendo em vista que, apenas algumas classes sofreram mudanças. No segundo período de intervalo não foram registradas alterações de uso, porém, no primeiro período as classes que sofreram mais impacto foram: corpo d'água artificial, com a construção da Unida de Serra da Mesa e savana parque com redução de 12% do seu tamanho neste período.

**Tabela 26:** Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 na terra indígena.

UOT	CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	TAMANHO DAS ÁREAS DAS CLASSES EM HECTARE (ha) E PORCENTAGEM (%)		
		1984	2000	2015
TERRA INDÍGENA	Pastagem	27,73 ha 0,11%	27,73 ha 0,11%	27,734187976 0,11%
	Corpo d'água artificial	0,00	2574,65 ha 10,51%	2574,65 ha 10,51%
	Savana Arborizada	11,10 ha 0,05%	11,10 ha 0,05%	11,106779549 0,05%
	Savana Parque	24463,99 ha 99,84%	21889,34 ha 89,33%	21889,34 ha 89,33%
	<b>Cobertura Antrópica</b>	27,73 ha 0,11%	2602,38 ha 10,62%	2602,38 ha 10,62%
	<b>Cobertura Natural</b>	24475,10 ha 99,89%	21900,45 ha 89,38%	21900,45 ha 89,38%

**Tabela 27:** Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes na terra indígena.

CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	DIFERENÇA PERCENTUAL DE CRESCIMENTO OU DECRESCIMENTO DE CADA ÁREA (%)	
	1º INTERVALO (1984- 2000)	2º INTERVALO (2000- 2015)
Pastagem	0%	0%
Corpo d'água artificial	100%	0%
Savana Arborizada	0%	0%
Savana Parque	-12%	0%
Cobertura Antrópica	99%	0%
Cobertura Natural	-12%	0%

#### 4.2.3. Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros

O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros é o único território que dedica 100% da sua ocupação para a cobertura natural. Essa constatação é

significativa, visto que, a unidade de conservação cumpriu com a proposta de preservar integralmente a vegetação natural.

Sendo assim, a partir da classificação, foi possível observar que em 2015 69,67% do PNCV é composto por vegetação de médio a baixo porte, ou seja, savana parque, que segundo a Tabela 6, compreende as fitofisionomias de Cerrado ralo e Cerrado rupestre.

**Tabela 28:** Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 no PNCV.

UOT	CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	TAMANHO DAS ÁREAS DAS CLASSES EM HECTARE (ha) E PORCENTAGEM (%)		
		1984	2000	2015
PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DOS VEADEIROS	Savana Arborizada	5453,82 ha 8,41%	5453,82 ha 8,41%	5501,27 ha 8,48%
	Savana Florestada	249,79 ha 0,39%	249,79 ha 0,39%	249,79 ha 0,39%
	Savana Gramíneo-Lenhosa	13152,91 ha 20,27%	13754,70 ha 21,20%	13927,01 ha 21,47%
	Savana Parque	46018,70 ha 70,93%	45416,92 ha 70,01%	45197,16 ha 69,67%
	<b>Cobertura Natural</b>	64875,24 ha 100%	64875,24 ha 100%	64875,24 ha 100%

**Tabela 29:** Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes no PNCV.

CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	DIFERENÇA PERCENTUAL DE CRESCIMENTO OU DECRESCIMENTO DE CADA ÁREA (%)	
	1º INTERVALO (1984- 2000)	2º INTERVALO (2000- 2015)
Savana Arborizada	0%	1%
Savana Florestada	0%	0%
Savana Gramíneo-Lenhosa	4%	1%
Savana Parque	-1%	0%
<b>Cobertura Natural</b>	0%	0%

#### 4.2.4. Área de Proteção Ambiental

A Área de Proteção Ambiental do Pouso Alto, criada em 2001 com o objetivo de proteger a biodiversidade local e o paisagismo da região, sofreu processo de redução da cobertura natural nos dois intervalos da série estudada (Tabela 30). A cobertura antrópica teve crescimento de 26% no primeiro período (1984-2000) e 23% no segundo, o que indica que no primeiro período a dinâmica de alteração do uso da terra foi maior.

Considerando que as APAS são unidades de conservação do grupo sustentável e estão relacionadas com a conservação ambiental, a APA do Pouso deveria ser monitorada afim de minimizar os impactos que a dinâmica antrópica causa nesta unidade. Estes impactos podem ser evidenciados a partir da Tabela 31 que mostra que a agricultura, a pastagem, o reflorestamento e os corpos d'água artificiais aumentaram no território, e também a taxa de desmatamento da vegetação natural que correspondeu a perda de 95.217 ha.

**Tabela 30:** Tamanho das áreas das classes expressas em porcentagem para os anos de 1984, 2000 e 2015 APA- Pouso Alto.

UOT	CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	TAMANHO DAS ÁREAS DAS CLASSES EM HECTARE (ha) E PORCENTAGEM (%)		
		1984	2000	2015
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - POUSO ALTO	Agricultura	24395,77 ha 3,02%	54525,24 ha 6,74%	82546,95 ha 10,21%
	Área Urbana	472,00 ha 0,06%	841,63 ha 0,10%	1021,03 ha 0,13%
	Corpo d'água artificial	0,00	35,75 ha 0,004%	534,95 ha 0,07%
	Pastagem	100715,43 ha 12,45%	112819,71 ha 13,95%	132865,60 ha 16,43%
	Reflorestamento	1116,67 ha 0,14%	2597,21 ha 0,32%	4948,66 ha 0,61%
	Savana Arborizada	131800,61 ha 16,29%	122576,26 ha 15,15%	111260,18 ha 13,76%
	Savana Florestada	18106,45 ha 2,24%	17818,89 ha 2,20%	14691,44 ha 1,82%

	Savana Gramíneo-Lenhosa	53767,67 ha 6,65%	50565,32 ha 6,25%	38679,88 ha 4,78%
	Savana Parque	478489,71 ha 59,16%	447084,30 ha 55,27%	422315,61 ha 52,21%
	<b>Cobertura Antrópica</b>	126699,88 ha 15,66%	170819,55 ha 21,12%	221917,22 ha 27,44%
	<b>Cobertura Natural</b>	682164,46 ha 84,34%	638044,79 ha 78,88%	586947,12 ha 72,56%

**Tabela 31:** Diferença percentual de crescimento ou decréscimo das classes na APA- Pouso Alto.

CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO	DIFERENÇA PERCENTUAL DE CRESCIMENTO OU DECRESCIMENTO DE CADA ÁREA (%)	
	1º INTERVALO (1984- 2000)	2º INTERVALO (2000- 2015)
Agricultura	55%	34%
Área Urbana	44%	18%
Pastagem	11%	15%
Reflorestamento	57%	48%
Corpo d'água artificial	100%	93%
Savana Arborizada	-8%	-10%
Savana Florestada	-2%	-21%
Savana Gramíneo-Lenhosa	-6%	-31%
Savana Parque	-7%	-6%
Cobertura Antrópica	26%	23%
Cobertura Natural	-7%	-9%

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intervenção do homem no espaço é algo que se constrói cotidianamente. Seus impactos são resultado de uma série de interações dos sistemas econômicos e políticos, e que diretamente vão influenciar a dinâmica da paisagem consolidando programas de ações e implementando novas estruturas interligadas a projetos voltados a interesses específicos.

A construção de mapas de uso e cobertura do solo são importantes para se obter resultados de como a superfície terrestre reage diante de tantas mudanças causadas pela ação antrópica. Considerando esta ideia, a realização destes mapas temáticos em uma série temporal é essencial para avaliação quantitativa e qualitativa do uso da terra, para projetos de fiscalização e monitoramento da dispersão e ocorrência de ações antrópicas, assim como, é uma ferramenta de apoio para a gestão pública, que através do planejamento territorial, pode definir alternativas de uso do solo que sejam mais sustentáveis.

O método de classificação por interpretação visual é uma técnica que, apesar de demandar tempo e esforço manual, permite uma avaliação individual dos objetos a serem tematizados. Com isso, os erros e as generalizações que muitas vezes são causadas por métodos automatizados, são menos recorrentes neste método. Dentro deste processo, a vetorização é fundamental no que diz respeito a escala de trabalho e as classes escolhidas para compor a classificação final. A escolha de parâmetros que são academicamente usuais e que já passaram por avaliações e por normalizações técnicas são alternativas que deixam o trabalho mais acessível e confiável.

A partir dos dados obtidos através da classificação das imagens Landsat, foi possível observar que nos três períodos de análise o Bioma Cerrado na região de influência do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros vêm sofrendo significativas mudanças. Atualmente, os valores apontam que 67,57% da área total da RIPNCV é de cobertura natural e 32,43% de cobertura antrópica. Ainda que as áreas de atividades antrópicas sejam muito inferiores às áreas de vegetação natural, o seu crescimento é representativo, tendo em vista que, em toda a série, o seu percentual de crescimento foi positivo. Crescimento este, que através da observação dos mapas, foi perceptível na região sudeste da RIPNCV

e na ponta noroeste do PNCV, mais precisamente no município de Colinas do Sul.

As avaliações de uso nos municípios também revelaram muito sobre a dinâmica de mudanças em cada região. Os dados obtidos na classificação, quando associados a índices como o PIB, são facilmente relacionados as condições em que determinada região se encontra. A medida que a cobertura antrópica aumenta, o PIB e o IDH-M também aumenta. Teresina de Goiás, que é um dos municípios menos representativos nas classes agricultura e pastagem, tem o menor PIB da RIPNCV. Do outro lado, São João d'Aliança com o segundo maior PIB e representando o município como o maior produtor agrícola.

Desta maneira, as atividades agropecuárias geram visão para algumas políticas de investimento agropecuário. Em contraposição, esse ganho provoca a perda de cobertura natural, o que resulta em impactos negativos ao meio ambiente com a perda da biodiversidade local.

Os municípios de Alto Paraíso de Goiás e Cavalcante, em termos de proteção dos recursos naturais, são significativamente influenciados pela presença do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros em seu território, visto que, os dois apresentaram-se como os municípios com o menor decréscimo da cobertura natural.

A presença dessa unidade e da APA do Pouso Alto, que tem por objetivo a preservação ambiental, são unidades que merecem um monitoramento melhor, pois os impactos que ocorrem nelas geram efeitos diretos tanto na fauna quanto na flora. Além dessas, as demais unidades de organização do território como a terra indígena e o território quilombola também merecem atenção, tendo em vista que elas tem como objetivo a preservação da história dessas populações.

A disputa pela expansão agrícola frente ao desenvolvimento econômico da região, que é considerada uma das mais pobres do estado de Goiás, e o interesse pela preservação da cobertura natural frente o sentido de preservação da natureza com várias unidades de organização do território, são aspectos que demonstram o quanto os resultados obtidos nesta pesquisa são importantes, considerando que eles mostram a dinâmica real do uso e cobertura do solo, apoiando então, a gestão pública territorial.

**i: Limitações e perspectivas da pesquisa**

O estudo presente se mostrou vinculado à avaliação da dinâmica do uso e cobertura do solo na Região de Influência da Chapada dos Veadeiros. A técnica de classificação manual (por vetorização) é eficaz. Entretanto, é uma técnica que demanda tempo e esforço manual. Os métodos automatizados são formas que podem maximizar o trabalho, por isso, é interessante que novas propostas para esse tipo de classificação fossem feitas para o Bioma Cerrado.

Com relação a dinâmica do uso da terra, outros estudos também podem contribuir significativamente, como os estudos de detecção de mudança, que é uma alternativa usada para afirmar como a conversão do uso do solo foi consolidada, ela é uma ferramenta que permite interpretar e apresentar os resultados com maior detalhamento.

A carência de dados, pesquisas e publicações dificultam as análises. A elaboração de novos projetos de pesquisas são primordiais para entender a complexidade da região. Mais estudos sobre a economia, o ambiente e a sociedade auxiliarão as políticas de planejamento local, o que contribuirá para amenizar o atual quadro de pobreza em que a região vive.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, P. R. **A experiência brasileira em planejamento econômico: uma síntese histórica.** Brasília, 2004. 32p. Disponível em: <<http://www.pralmeida.org/05DocsPRA/1277HistorPlanejBrasil.pdf>>. Acesso em: 03 de ago. de 2015.

ALVES, T. M.; CARVALHO, T. M. Uso do sensoriamento remoto para a elaboração de banco de dados sobre os sistemas lacustres da planície do médio rio Araguaia como subsídios para melhor utilização de recursos hídricos. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13, Florianópolis, **Anais...** São José dos Campos, p. 3249-3254, 2007.

ANTUNES, A.F.B. **Fundamentos de Sensoriamento Remoto em Ambiente de Geoprocessamento.** CIEG/UFPR. 2005.

AVELAR, G. A.; DE PAULA, M. V. **Comunidade Kalunga: trabalho e cultura em terra de negro.** GEOgraphia, n. 9, p. 115-131, 2003.

ARAGÃO, S.F.R. **Povos e Comunidades Tradicionais na Chapada dos Veadeiros, a saúde e os dados censitários – uma proposta de análise crítica.** 103p.: il. Monografia (bacharelado em Geografia), Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

BACHA, C. J. C. **Análise de evolução do reflorestamento no Brasil.** Rev. de Economia Agrícola. São Paulo, v.55, n. 2, p. 5-24. Jul/Dez, 2008.

BEZERRA, Luiza Maria Capanema. **O desenvolvimento agrícola da região Centro-Oeste e as transformações no espaço agrário do Estado de Goiás.** Caminhos de geografia, Uberlândia, v. 2, n. 14, p. 29-49, 2004.

BOGGIONE, G.A. et al. (2009), **Definição da escala em imagens de sensoriamento remoto: uma abordagem alternativa.** In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 14, Natal, 1739- 1746.

BRASIL. Decreto n 49.875, de 11 de janeiro de 1961. Cria o “Parque Nacional do Tocantins”, no Estado de Goiás e dá outras providências. Brasília, 11 de janeiro de 1961.

BRASIL. GOVERNO FEDERAL. **Territórios da Cidadania** – Chapada dos Veadeiros. Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.territoriosdacidadania.gov.br/>. Acesso em: 03 de ago. de 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília, DF, 2002.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/201/\\_arquivos/programa\\_cerrado\\_sustentvel\\_201.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/201/_arquivos/programa_cerrado_sustentvel_201.pdf). Acesso em: 28 de jul. de 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Atlas Nacional de Comércio e Serviços**. Brasília, DF, 2013.

BRASIL. Lei n° 9.985/00, 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, 18 de julho de 2000.

CARVALHO, V., CRUZ, C., ROCHA, E. **Sensoriamento remoto e o ensino da geografia – novos desafios e metas**. In: Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul, 4, 2004, São Leopoldo. Anais... São Leopoldo: INPE, 2004.

CARVALHO JÚNIOR, O.A.; SILVA, N. C. Detecção de Mudança Espectral uma nova metodologia para análise de séries temporais. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13, Florianópolis, **Anais...** São José dos Campos, p. 5635-5641, 2007.

CIDADE- BRASIL. 2009. Estado de Goiás: Município de Colinas do Sul. Disponível em: <http://www.cidade-brasil.com.br/municipio-colinas-do-sul.html>>. Acesso em: 06 de outubro de 2015.

CHUVIECO, E. **Fundamentos de Teledetección Espacial**. Madrid, ed. Rialp, S.A., 1990, 453 p.

COELHO, A. L. N.; CORREA, W. DE S. C. **Temperatura de superfície celsius do sensor TIR/LANDSAT-8: metodologia e aplicações**. In Revista Geografia Acadêmica v.7, n.1 2013.

DAINESE, R. C. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicado ao estudo temporal do uso da terra e na comparação entre classificação não-supervisionada e análise visual**. Botucatu: UNESP. 2001. 186p. Dissertação Mestrado.

EVA, H. D.; BELWARD, A. S.; MIRANDA, E. E.; DI BELLA, C. M.; GOND, V.; HUBER, O.; JONES, S.; SGRENZAROLI, M.; FRITZ, S. **A land cover map of South America**. Global Change Biology, v. 10, p. 731- 744, 2004.

EITEN, G. 1990. Vegetação do cerrado. Pp. 9-65. In: M.N. Pinto (org.). **Cerrado - caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília, Editora UnB.

FERNANDES, P. A.; PESSOA, V. L. S. **O cerrado e suas atividades impactantes: uma leitura sobre o garimpo, a mineração e a agricultura mecanizada**. OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia, Uberlândia, v.3, n.7, p. 19-37, out. 2011.

FILHO, M. C. A.; MENESES, P. R.; SANO, E. E. Proposta de um sistema hierárquico de classificação de cobertura da terra baseado na análise de imagens de satélite. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13, Florianópolis, **Anais...** São José dos Campos, p. 2291-2298, 2007.

Florenzano, T. G. **Os Satélites e Suas Aplicações**. São José dos Campos: SindCT, 2008.

FREIRE, Krishna Mara Rodrigues. **Uma abordagem geográfica sobre a saúde na Chapada dos Veadeiros**. 92 f.: il. Monografia (bacharelado em Geografia), Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

FRANÇA, H. **Metodologia de identificação e quantificação de áreas queimadas no cerrado com imagens AVHRR/NOAA**. Tese (Doutorado), Instituto de Biociências, USP, 2000.

GOIÁS. Secretaria de Desenvolvimento de Goiás. Política de incentivos, 2014. Disponível em: < <http://www.goias.gov.br/>>. Acesso em: 09 de novembro de 2015.

IBGE. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário**. Rio de Janeiro, 2011.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Divisão Político- Administrativa**. Rio de Janeiro, 1990. Disponível em: < <http://www.ngb.ibge.gov.br/Default.aspx?pagina=divisao>>. Acesso em: 21 de outubro de 2015.

ICMBio. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Manejo Parque Nacional Chapada dos Veadeiros**. MRS, TSN. Brasília, 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Parna Chapada dos Veadeiros**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/parnachapadadosveadeiros/quem-somos/historia.html>>. Acesso em: 06 de outubro de 2015.

JACOBI, Pedro. **Meio ambiente e sustentabilidade**. In: O município no século XXI: cenários e perspectivas. Fundação Prefeito Faria Lima – CEPAM. Ed. Especial. São Paulo, p. 175-183, 1999.

JUVENAL, T.L.; MATTOS, R.L.G. **O setor florestal no Brasil e a importância do reflorestamento**. BNDES Setorial, n.16, p.3-30, 2002.

KIEL, Roberto. **Deteção de mudanças no uso e na cobertura do solo em uma série temporal de imagens da região da campanha do Rio Grande do Sul**. (Dissertação de Mestrado). Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. 2005. **A conservação do Cerrado brasileiro**. Megadiversidade 1:147-155

LARANJEIRA, N. P. F. e RODRIGUES, L. P. F. **Centro de Estudos UnB Cerrado da Chapada dos Veadeiros: Uma Proposta de Inclusão Social por meio da Educação para a Sustentabilidade**. In: XI Congresso Iberoamericano de Extension Universitária, 2011. Acesso em: 03 de ago. de 2015.

LEUZINGER, M. D. **Uso Público em Unidades de Conservação**. Congresso de Direito Ambiental da PUC-RIO, 1. 2010, Rio de Janeiro.

MANTOVANI, J. E.; PEREIRA, A. **Estimativa da integridade da cobertura de vegetação do Cerrado através de dados Landsat - TM**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 9, Santos, SP (versão em CD-ROM), 1998.

MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas**

**de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado.** Conservação Internacional, Brasília, DF, 2004.

MEDEIROS, K. M. **O planejamento ambiental e exploratório no Bioma Cerrado.** 2007. Disponível em:  
<[http://www.facitec.br/erevista/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper  
&Itemid=8](http://www.facitec.br/erevista/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=8)>. Acesso em: 31 de outubro de 2015.

MENESES, P. R. et al. **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto.** 1 ed. Brasília: UnB/CNPq, v.1, 2012. Brasília, 2012. Disponível em: < <http://www.cnpq.br/documents/10157/56b578c4-0fd5-4b9f-b82a-e9693e4f69d8>>. Acesso em: 30 de outubro de 2015.

MENKE, A. B.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T.; MARTINS, E. S. & OLIVEIRA S. N. (2009). **Análise das mudanças do uso agrícola da terra a partir de dados de sensoriamento remoto multitemporal no município de Luis Eduardo Magalhães (Bahia – Brasil).** Sociedade & Natureza, 21 (3): p.315-326.

MOURA, V. P. G. **A pesquisa com Eucalyptus e Pinus na região dos cerrados.** In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO VII: Estratégias de Utilização, 1989, Brasília. Anais... 2.ed. rev. Planaltina: EMBRAPA - CPAC, 1997. p.183-197.

NEIVA, A. C. G. R. et al. **Caracterização socioeconômica e cultural da comunidade quilombola Kalunga de Cavalcante, Goiás, Brasil: dados preliminares.** Paper presented at the IX Simpósio Nacional do Cerrado, Brasília-DF, 2008.

OLIVEIRA, Sandro Nunes et al. **Detecção De Mudança Do Uso E Cobertura Da Terra Usando O Método De Pós-Classificação Na Fronteira Agrícola Do Oeste Da Bahia Sobre O Grupo Urucuia Durante O Período 1988-2011.** Revista Brasileira de Cartografia, v. 5, n. 66/5, 2014.

PANIZZA, A. de C; FONSECA, F. P. **Técnicas de interpretação visual de imagens**. Geosp (USP), v. 30, p. 30-43, 2011.

PEDREIRA, R. B. **Legalidade do decreto de ampliação do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros**. 2005. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/6612/legalidade-do-decreto-de-ampliacao-do-parque-nacional-da-chapada-dos-veadeiros/3>>. Acesso em: 10 de outubro de 2015.

PERES, L.G.M. **Avaliação de políticas públicas de gestão do território a partir de um estudo sobre a fragmentação da paisagem nos municípios de Oiapoque e Calçoene, estado do Amapá**. 93 f.: Monografia (bacharelado em Geografia), Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

PINHEIRO, Luana Cristine da Silva Jardim. **Análise Multitemporal do Uso e Cobertura da Terra no Município de Correntina- BA**. (Dissertação de Mestrado). Curso de Pós- Graduação em Geografia, Universidade de Brasília, 2012. 66p.

Prefeitura Municipal de Alto Paraíso de Goiás – GO. Disponível em: <<http://www.altoparaiso.go.gov.br/>>.

Prefeitura Municipal de Cavalcante – GO. Disponível em: <<http://www.cavalcante.go.gov.br/>>.

Prefeitura Municipal de São João da Aliança – GO. Disponível em: <<http://www.saojoaodaalianca.go.gov.br/>>.

Prefeitura Municipal de Teresina de Goiás – GO. Disponível em: <<http://www.teresinadegoias.go.gov.br/>>.

PTUR. **Boletim de Dados do Turismo de Goiás**. Edição nº 05 de 2015. Diretoria de Pesquisas Turísticas do Estado de Goiás, 2014. Disponível em: <[file:///C:/Users/7243279/Downloads/Boletim2014\\_corrigeo\(1\).pdf](file:///C:/Users/7243279/Downloads/Boletim2014_corrigeo(1).pdf)>. Acesso em: 03 de novembro de 2015.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. **Fitofisionomias do Bioma Cerrado**. Pp. 89-166. In: S.M. Sano & S.P. Almeida (eds.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina, Embrapa-CPAC.

ROCHA, L. G. M. da; DRUMMOND, J. A; GANEM, R. S. **Parques nacionais brasileiros: problemas fundiários e alternativas para a sua resolução**. Rev. Sociol. Polít., Curitiba, v. 18, n. 36, p. 205-226, jun. 2010.

RODRÍGUEZ, A.C.M.; HERNANDEZ Filho, P.; MOREIRA, M.A. **Mapeamento multitemporal do uso e cobertura do solo do município de São Sebastião - SP, utilizando técnicas de segmentação e classificação de imagens TM - Landsat e HRV – Spot**. In: GISBRASIL 2000, 2000, Salvador. Anais... Salvador: GIS Brasil, 2000. Seção Módulo Usuário - Planejamento e Uso do Solo. 1 CD-ROM.

ROHRICH, S. S.; CUNHA, J. C. **A Proposição de uma taxonomia para análise da gestão ambiental no Brasil**. Revista de Administração Contemporânea, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, p. 81-97, out/dez. 2004.

SÁ, I.B.; TAURA, T.A.; CUNHA, T.J.F. Mapeamento vegetal da Bacia Hidrográfica do São Francisco. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 14, Natal, **Anais...São José dos Campos**, p.6305-6312, 2009.

SANO, E. E. (Coord.). **Mapeamento de cobertura vegetal do Bioma Cerrado**. Edital PROBIO 02/2004, Projeto Executivo B.02.02.109, Relatório Final. Brasília, junho/2007, mimeo. 93 p.

SEGPLAN. **Índice de Desempenho dos municípios**. Instituto Mauro Borges – IMB/ Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento –. Disponível em: <<http://www.imb.go.gov.br/>>.

SILVA, L. F. **Uso e ocupação do solo no Assentamento Rio Bonito em Cavalcante – Goiás**. 14 f.: il. Monografia (bacharelado em Gestão Ambiental), Universidade de Brasília, Brasília, 2014.



SILVA, L. L. **O papel do Estado no processo de ocupação das áreas de cerrado entre as décadas de 60 e 80.** Caminhos de Geografia. v. 1. n. 2. p. 24-36, 2000.

Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás. SIEG – Governo do Estado de Goiás. Disponível em: < <http://www.sieg.go.gov.br/>>. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

USGS - Geological Survey / Serviço de Levantamento Geológico Americano (2013). **Aquisição de imagens orbitais digitais gratuitas do satélite Landsat-8.** Disponível em: < <http://landsat.usgs.gov/>>. Acesso em: 22 de outubro de 2015.

WALTER, B.H. **Fitofisionomias do Bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas.** Tese de doutorado em Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.