

15- Representação Cartográfica - Estudos Temáticos a partir de imagens de Sensoriamento Remoto

O Sensoriamento Remoto é uma técnica que utiliza sensores, na captação e registro da energia refletida e emitida por elementos ambientais, distribuídos na superfície terrestre (elementos naturais e artificiais).

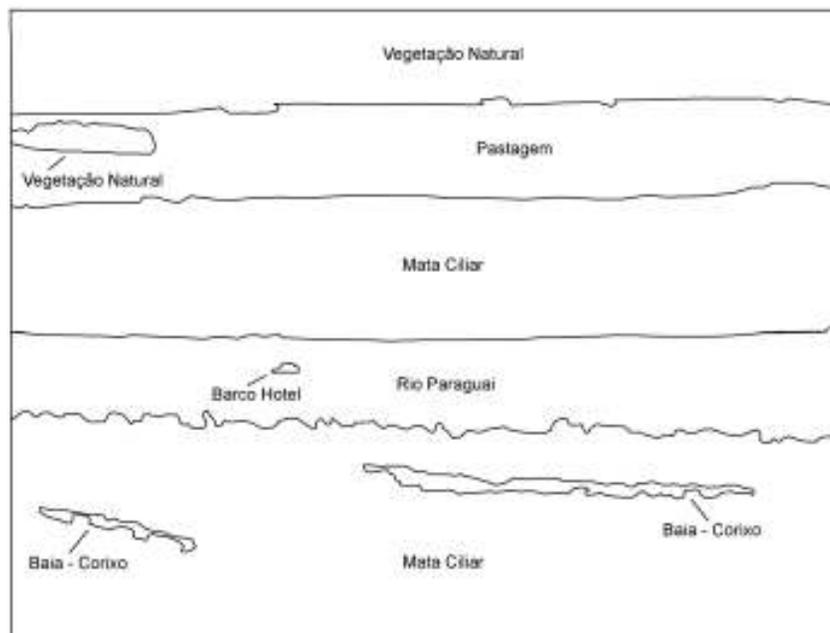
O equipamento mais comum de sensoriamento remoto é a máquina fotográfica amadora. As fotos amadoras podem ser utilizadas para estudos da paisagem em sala de aula. Veja a transformação de imagem (foto da paisagem) em representação (um croqui da paisagem).

Foto – Pantanal de Cáceres



Fonte: Reis (2004).

Representação do Pantanal de Cáceres



Apesar de não possuir escala cartográfica, essa representação qualitativa ajuda na leitura, interpretação e análise do espaço geográfico, fundamental nos estudos ambientais de sala de aula.

1- Utilizando cores diferenciadas, construa uma legenda para a representação.

Além das máquinas fotográficas existem outros equipamentos bem mais sofisticados, que, utilizando alta tecnologia, registram informações e ou fenômenos espaciais de nosso planeta: São os satélites artificiais, responsáveis pela obtenção de imagens orbitais, a partir de sensores remotos, que encontram-se na órbita do planeta terra.

As imagens orbitais de sensoriamento remoto constituem-se em excelente recurso para os estudos ambientais em sala de aula. Concebidas em escalas e/ou resoluções variadas, as imagens possibilitam estudos locais e de detalhe (uso de Imagens de alta resolução espacial), municipais e regionais (uso de imagens de média resolução espacial), territoriais e até da terra (uso de imagens de baixa resolução espacial).

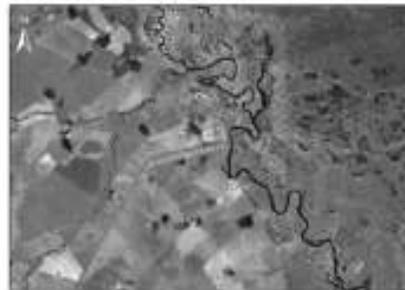
Abaixo podemos observar uma imagem colorida da região do Porto Limão, no município de Cáceres/MT, obtida a partir das imagens LANDSAT 7 TM+, em 01/05/2003, dos canais 3, 4, e 5, com as cores azul, verde e vermelha, respectivamente.

Os canais podem ser utilizados separadamente ou através de uma composição colorida, conforme a imagem abaixo.

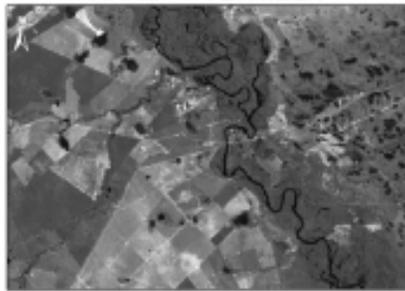
CANAL 3 - AZUL



CANAL 4 - VERDE



CANAL 5 - VERMELHO



0 1.000 2.000 4.000 6.000 M

Em sala de aula é mais comum utilizarmos a carta imagem colorida, pois aproxima-se muito das cores reais/naturais.

Observem o Rio Jauru em “azul escuro” cortando a imagem, no sentido noroeste – sudeste. A mata ciliar e outras áreas de vegetação preservada aparecem em verde escuro. Pastagens e áreas cultivadas, em rosa, e as regiões úmidas, corpos d’água e pantanais, em tonalidades degradê (negro ou roxo).



Explorando a Carta Imagem de Cáceres – Visão do conjunto e visão de análise

A carta imagem é uma representação bidimensional e polissêmica da superfície terrestre. Ela apresenta uma diversidade de informações ambientais, como: hidrografia, vegetação, relevo e áreas urbanas, vistas verticalmente e espacializadas.

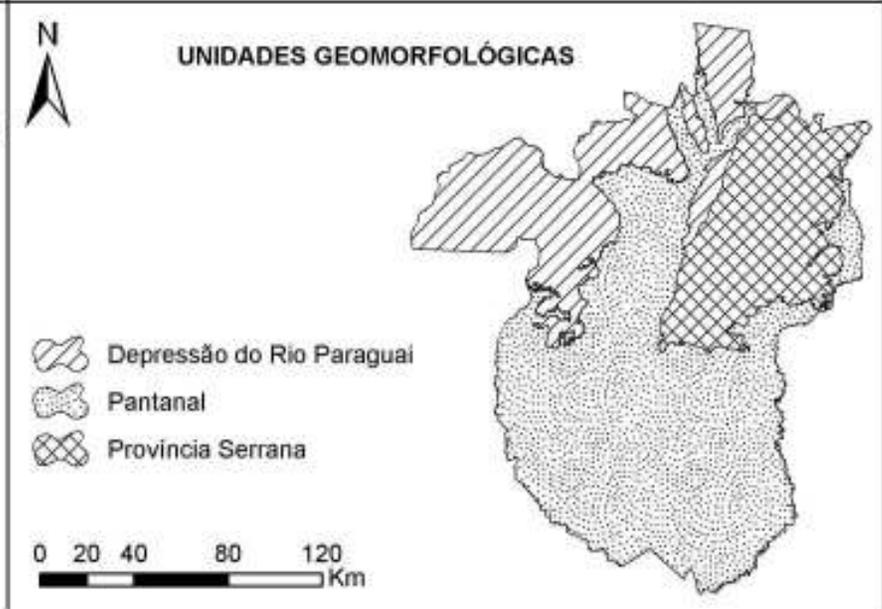
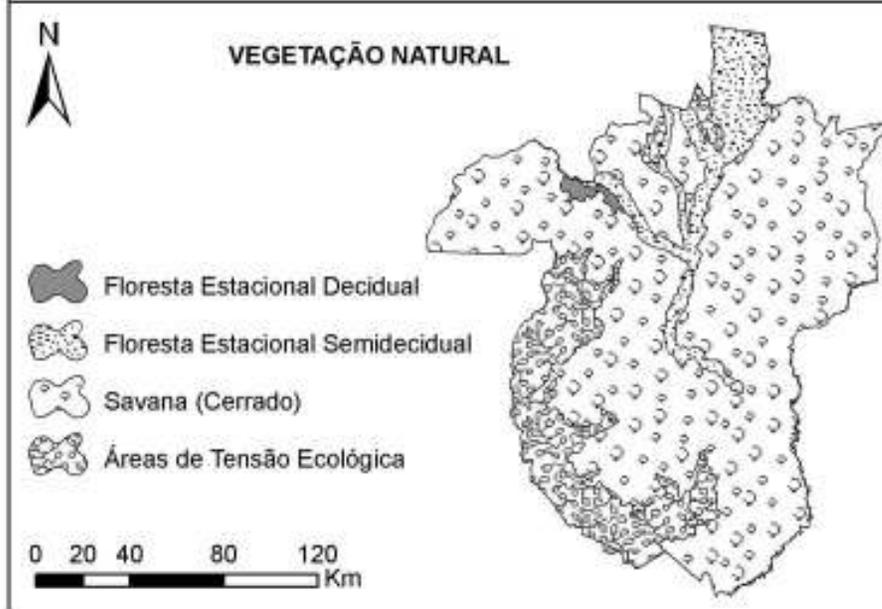
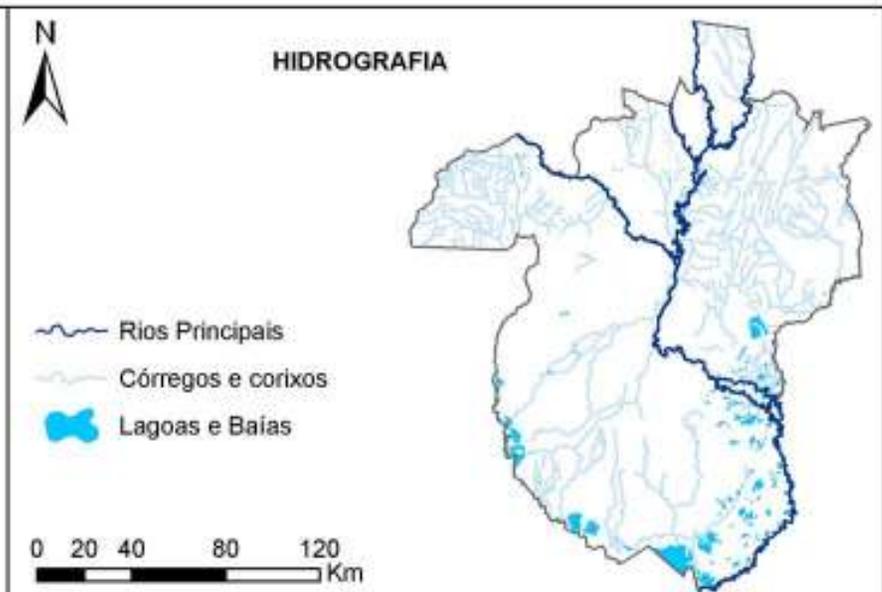
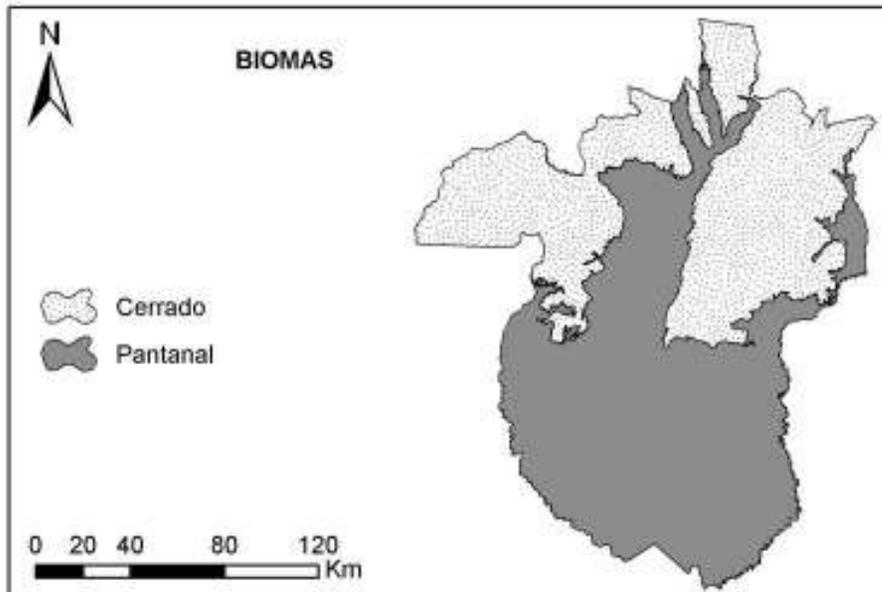
A carta Imagem colorida, ao lado, representa o município de Cáceres/MT e destaca a localização da cidade, de seus distritos e de outros núcleos urbanos. Ela foi obtida a partir das imagens Cbers 2, em 18/06/2004, dos canais CCD 2, 3, e 4, com as cores azul, vermelha e verde, respectivamente.

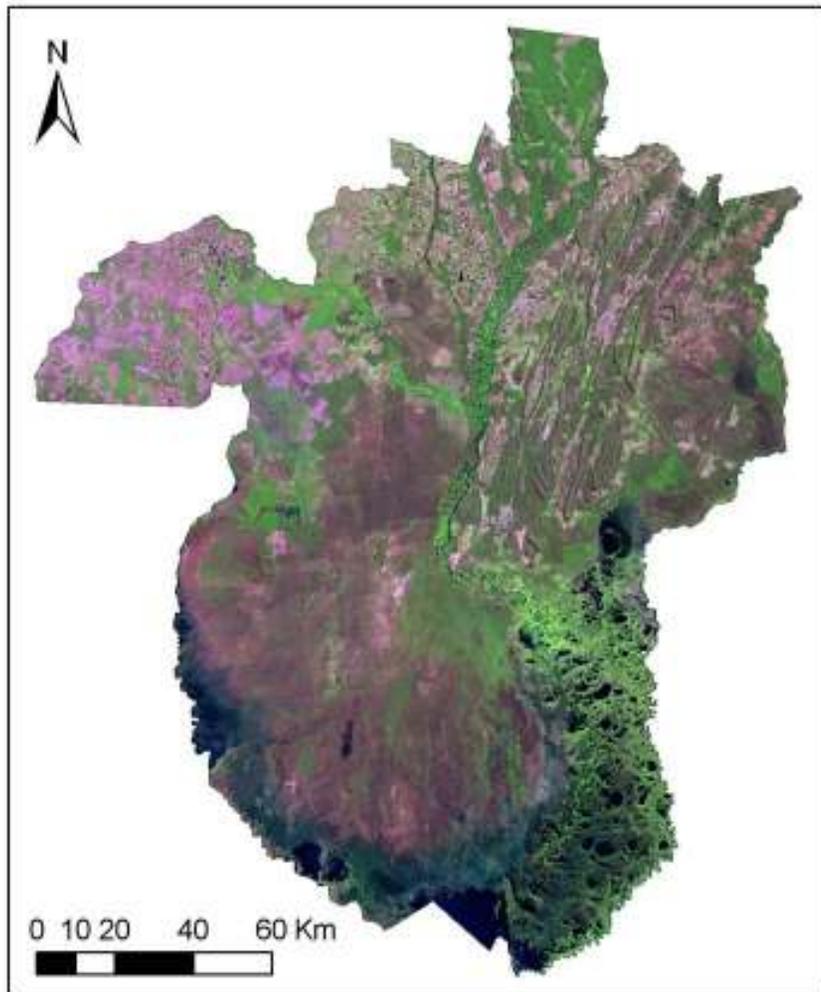
Mesmo impressa em escala pequena, é possível identificarmos uma série de componentes ambientais na carta imagem ao lado. Observe-a atentando para as tonalidades de cores, as formas, a textura das feições e a distribuição dos componentes ambientais.

Na página ao lado apresentamos quatro mapas que representam os biomas, a vegetação natural, a hidrografia e as unidades geomorfológicas que compõem o município de Cáceres. Sobreponha mentalmente cada um dos mapas sobre a carta imagem ao lado e:

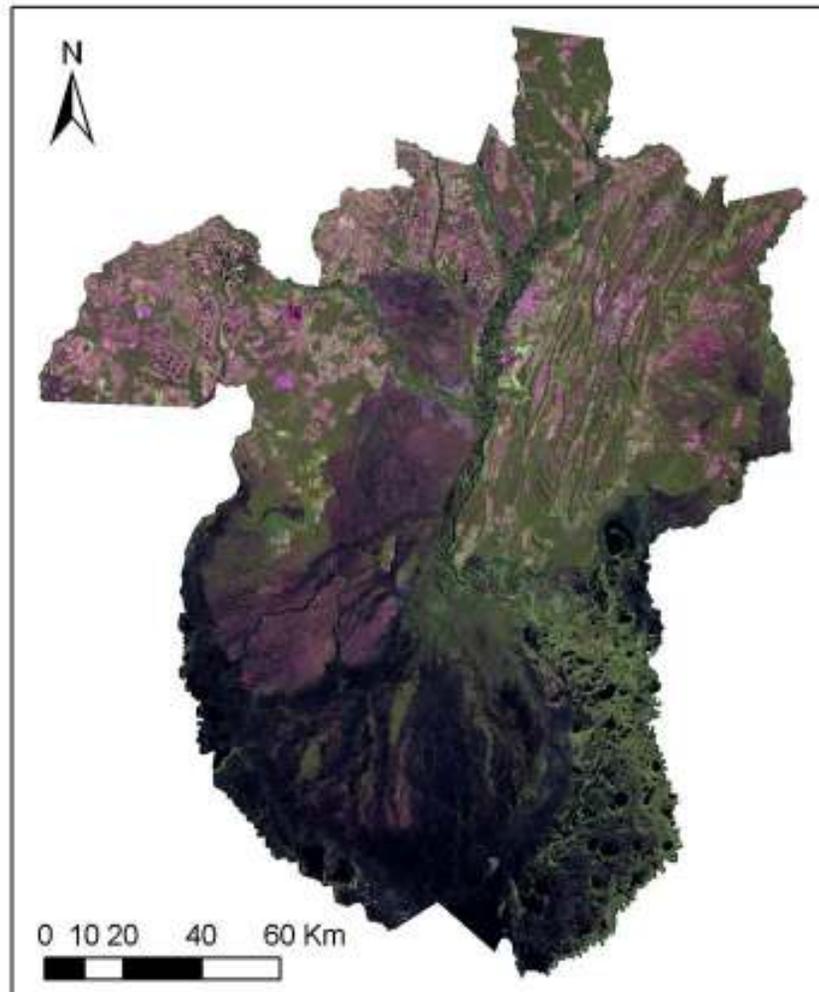
1- Compare a vegetação natural representada nas duas imagens.

2- Repita a Comparação para os outros temas (biomas, hidrografia e unidades geomorfológicas). A que conclusões podemos chegar.





1- Imagem colorida do município de Cáceres/MT, obtida a partir das imagens LANDSAT 7 TM+, em 30/07/2001, dos canais 2, 3, e 4, com as cores azul, verde e vermelha, respectivamente.



2- Imagem colorida do município de Cáceres/MT, obtida a partir das imagens LANDSAT 7 TM+, em 16/04/2001, dos canais 2, 3, e 4, com as cores azul, verde e vermelha, respectivamente.

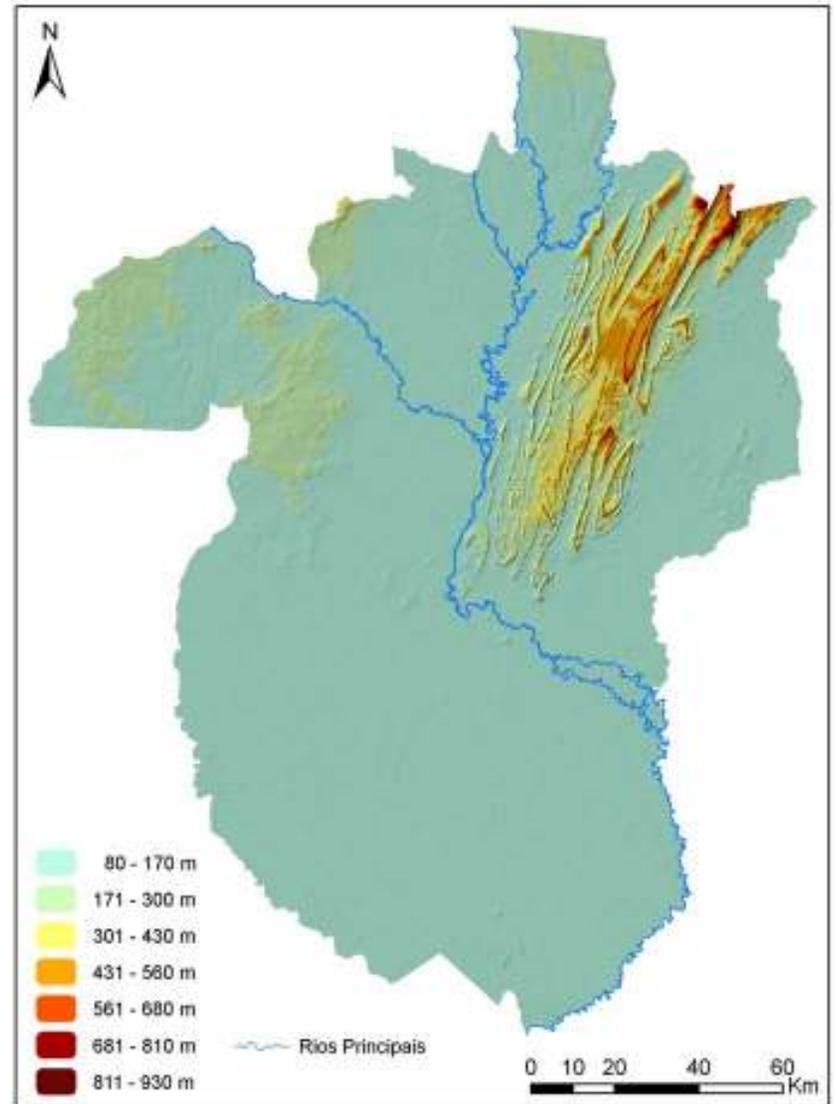
Explorando Cartas Imagem do mesmo ano, mas de períodos diferentes – Seco e úmido

As duas cartas-Imagem da página ao lado, representam o município de Cáceres/MT em dois períodos distintos. A carta imagem 1 representa o município de Cáceres no período seco – 30/07/2001 – e a carta imagem 2 representa a mesma área no período úmido – 16/04/2001.

A reposta espectral – energia refletida pelos componentes ambientais e captadas pelo mesmo sensor (Landsat 7 TM+) – produziu imagens diferentes. Isso pode ser observado através da tonalidade das cores. Neste caso, a imagem do período úmido tendeu para tons escuros.

Essa é apenas uma das variáveis que influenciam os estudos geográficos a partir das imagens orbitais de Sensoriamento Remoto. Outros fatores, como as condições climáticas, no momento da captura da cena, também devem ser levados em consideração pelo usuário.

- 1- Observando as duas imagens, que análises podemos fazer?
- 2- Compare as duas cartas-imagem com o mapa físico de Cáceres, ao lado, e veja como as águas se comportam nos dois períodos, considerando o relevo da área.



Mapa Físico de Cáceres



0 1.000 2.000 4.000 6.000
M

Carta-Imagem da Cidade de Cáceres e entorno - 2004

Mapeamento Temático a Partir de Carta Imagem

A carta Imagem colorida, ao lado, representa a cidade de Cáceres/MT e seu entorno, tanto urbano quanto rural. Ela foi obtida a partir das imagens CBERS 2, em 18/06/2004, dos canais CCD 2, 3, e 4, com as cores azul, vermelha e verde, respectivamente.

A escala de impressão permite observarmos uma série de componentes ambientais que recobrem a superfície da área da imagem – mais especificamente o uso do solo.

1- Elabore um mapa qualitativo de uso e cobertura da área, utilizando os seguintes procedimento metodológicos:

- a- Fixe um papel vegetal A4 sobre a página do atlas utilizando cliques.
- b- Identifique visualmente as áreas homogêneas (ambientes) da imagem.
- c- Utilize lápis preto para traçar (desenhar) as áreas homogêneas sobre o papel vegetal. Esta será a base cartográfica do mapa.

2- Faça a correspondência de cada área da base cartográfica com o seu significado no mundo real.

- a- Identifique na imagem os seguintes ambientes: Área urbana, mata ciliar (floresta), cerrado preservado, áreas de pastagens ou cultivos e corpos d'água. Os cinco ambientes citados iram compor a legenda do mapa.
- b- Utilizando cores diferenciadas, identifique as áreas, colorindo-as, e faça correspondência com uma legenda;
- c- Acrescente a escala no mapa e crie um título dizendo: O que é? onde? e quando?

Temas a serem trabalhados: Uso e ocupação do espaço e as questões ambientais; a vegetação; a água e o relevo.

Mapeamentos Temáticos a Partir de Cartas-Imagem de Diferentes Anos

A carta-imagem também é um excelente recurso didático a ser utilizado em sala de aula, para os estudos de análise espaciais - temporais. As representações de uma mesma área em diferentes datas permitem entender as transformações da paisagem, durante um determinado período, e avaliar os impactos destas transformações para os ambientes locais e vizinhos. Compreender as transformações espaciais durante os tempos permite ao aluno abstrair, também, conhecimentos bem mais complexos, como, por exemplo, entender o funcionamento dos sistemas ambientais como um todo, as áreas de maior fragilidade destes, a velocidade das transformações dos ambientes e, assim, visualizar uma melhor forma de utilização destes espaços.

As quatro cartas-imagem, representadas nas próximas quatro páginas, mostram a cidade de Cáceres/MT e entorno, em quatro períodos: 1967, 1984, 1996 e 2001.

1-Fotografia aérea (tonalidade de cinza) da cidade de Cáceres/MT, obtida 1967.

2- Imagem colorida da cidade de Cáceres/MT, obtida a partir das imagens LANDSAT 5, em 08/08/1984, dos canais 2, 5, e 7, com as cores azul, verde e vermelha, respectivamente.

3- Imagem colorida da cidade de Cáceres/MT, obtida a partir das imagens LANDSAT 5, em 24/07/1996, dos canais 2, 5, e 7, com as cores azul, verde e vermelha, respectivamente.

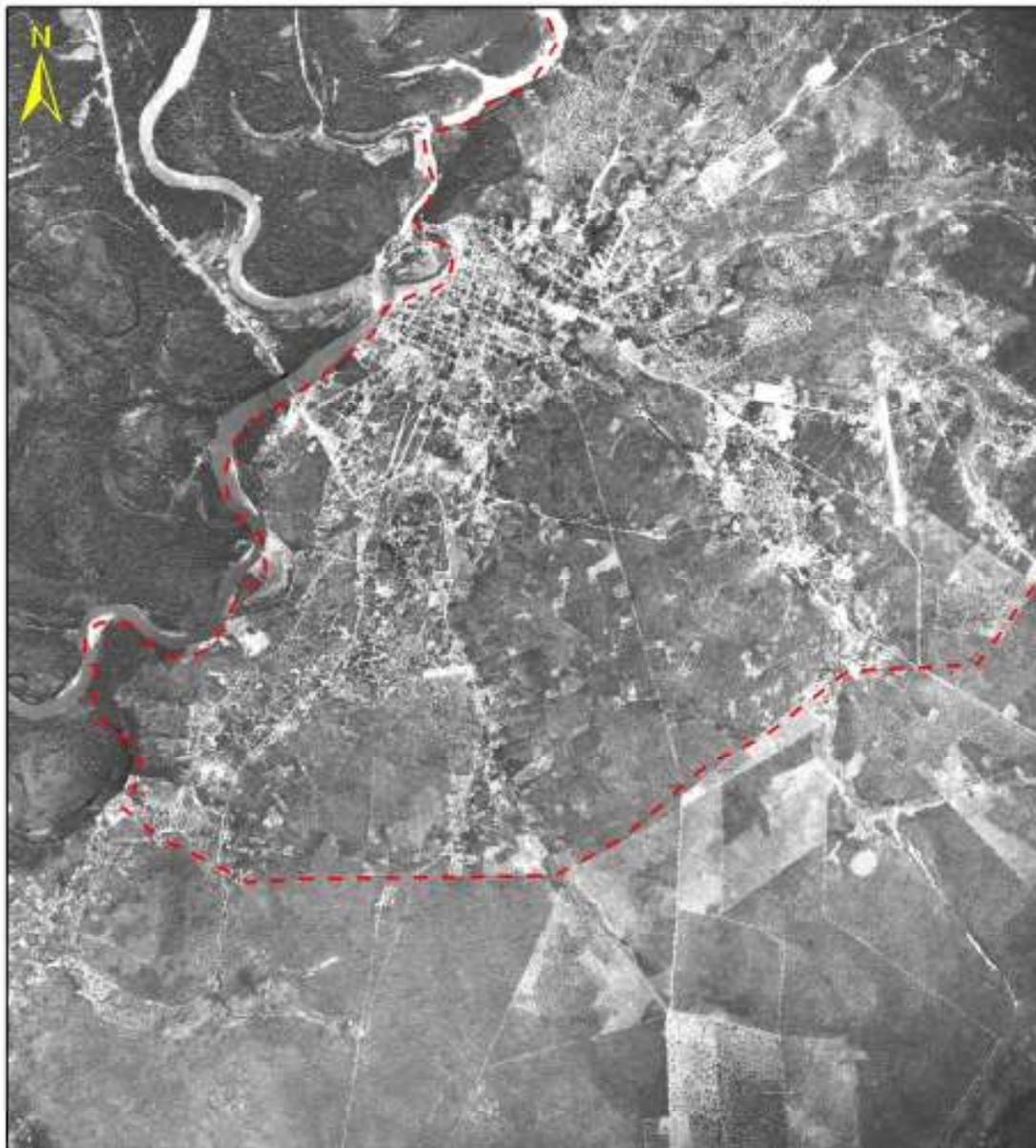
4- Imagem colorida da cidade de Cáceres/MT, obtida a partir das imagens LANDSAT 7 TM+, em 30/07/2001, dos canais 2, 5, e 7, com as cores azul, verde e vermelha, respectivamente.

A imagem da página ao lado cobre uma área menor do que as demais cartas-imagem, no entanto, está impressa em escala maior. Nela podemos observar as condições ambientais da época, principalmente os elementos naturais e artificiais disposto na paisagem da cidade. Ela mostra muito bem alguns componentes ambientais, como a vegetação, a área urbana e os corpos d'água.

As cartas-imagem 2, 3 e 4, cobrem uma área maior da cidade de Cáceres e entorno. Através de atividades de observação, comparação, análise e representação (mapeamentos), entre estas imagens, analisaremos como ocorreu o **processo de expansão da zona urbana no período** e o **uso e cobertura da terra**, na área representada nestas 3 cartas-imagem. Para tanto:

1- Elabore um mapa de uso e cobertura da terra, das imagens 2, 3 e 4, utilizando os seguintes procedimentos metodológicos:

a- Fixe um papel vegetal A4 sobre as páginas do atlas, utilizando cliques; b- Identifique visualmente as áreas homogêneas (ambientes) das imagens; c- Utilize lápis preto para traçar (desenhar) as áreas homogêneas sobre o papel vegetal. Estas serão as bases cartográficas dos três mapas de uso e cobertura;



1- Foto Imagem de Cáceres/MT - 1967

2- Faça a correspondência de cada área das bases cartográficas com os seus significados no mundo real.

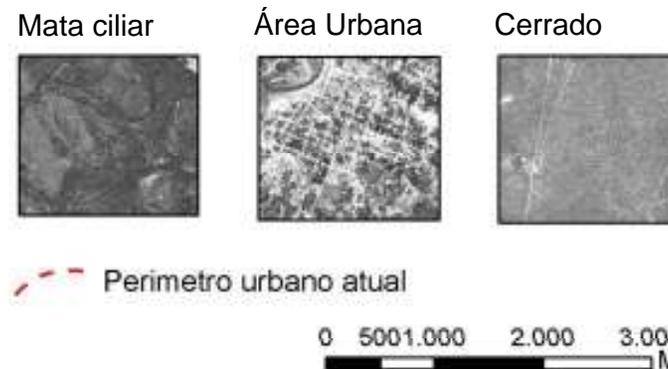
a- Identifique nas 3 imagens os seguintes ambientes: área urbana, mata ciliar (floresta), cerrado preservado, áreas de pastagens ou cultivos e corpos d'água. Os cinco ambientes citados iram compor as legendas dos 3 mapas;

b- Utilizando cores diferenciadas identifique as áreas, colorindo-as, e faça correspondência com a legenda;

c- Acrescente as escalas nos mapas e crie títulos dizendo: O que é? Onde? E quando?

Temas a serem trabalhados:

Comparação dos mapas nos três períodos;
Processo de expansão da área urbana de Cáceres, no período de 1984 a 2001;
Transformação da paisagem urbana e rural de Cáceres, no período de 1967 a 2001.





Perimetro urbano atual 0 1.000 2.000 4.000 6.000 M

2- Carta-Imagem de Cáceres/MT - 1984



Perimetro urbano atual 0 1.000 2.000 4.000 6.000 M

3- Carta-Imagem de Cáceres/MT - 1996



Perimetro urbano atual 0 1.000 2.000 4.000 8.000 M

4- Carta-Imagem de Cáceres/MT - 2001