

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LUIZ FERNANDO BURIGO COAN

CARACTERIZAÇÃO DOS USOS DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE IÇARA,
SANTA CATARINA

CURITIBA
2015

LUIZ FERNANDO BURIGO COAN

CARACTERIZAÇÃO DOS USOS DOS SOLOS NO MUNICÍPIO DE IÇARA,
SANTA CATARINA

Monografia apresentada ao Curso de Pós-graduação em Gestão Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal.

Orientadora: Prof. Dr^a. Ana Paula Dalla Corte

CURITIBA
2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao curso de Especialização em Gestão Florestal pela oportunidade de poder estudar e crescer profissionalmente. Agradeço a todos os professores e alunos, enfim, colegas, pelos trabalhos realizados em grupo e pelas amizades formadas.

À professora Ana Paula Dalla Corte, duas vezes. Primeiro por ter ministrado uma matéria tão fascinante, Sistemas de Informações Geográficas, depois por ter sido minha orientadora, sempre à disposição quanto às minhas dificuldades.

Agradeço à minha família que sempre me dá apoio, à Ana Paula Trevisan, compreensível com meus momentos de estudos e sua contribuição essencial na interpretação dos resultados; e à minha mãe, pela ajuda na finalização deste trabalho.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi identificar e quantificar os usos dos solos no município de Içara, situado no litoral sul de Santa Catarina. Para tal, foi utilizada a imagem do Satélite Cbers 2B, sensor CCD, com a composição de bandas 2, 3 e 4, órbita 155, ponto de passagem 132 na data de 28/08/2008 e o *software* Spring. As imagens foram inseridas no programa e foi selecionada a área do município através de dados vetoriais disponibilizados por órgão oficial. Em seguida procedeu-se o contraste da imagem e foi realizada a classificação supervisionada utilizando-se o classificador MAXVER, com limiar de aceitação de 100%. As classes utilizadas foram: pastagens, agricultura de sequeiro, área urbana; floresta; banhados e corpos d'água. A maior área do município é ocupada por pastagens, com 10.226 ha, seguida de agricultura de sequeiro, com 7.606 ha, uso urbano, com 4.722 ha, florestas, com 3.295 ha, arroz irrigado, com 2.057 ha, banhado, com 802 ha e corpos d'água com 447 ha. Os resultados servem de base para análises futuras da ocupação dos solos e, com eles, órgãos da prefeitura, de extensão rural ou qualquer outro profissional da área pode ter um embasamento maior para planejar e executar suas ações com os agricultores ou outros entes usuários de recursos naturais.

Palavras-Chave: classificação supervisionada; mapa temático; uso de solo.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - VISÃO GERAL DO SOFTWARE SPRING.....	12
FIGURA 2 - ÁREA DO MUNICÍPIO DE IÇARA ATRAVÉS DAS IMAGENS DO SATÉLITE CBERS 2 B.....	14
FIGURA 3 - ÁREA DO MUNICÍPIO DE IÇARA APÓS O PROCESSO DE CLASSIFICAÇÃO SUPERVISIONADA.....	16
FIGURA 4 - CLASSES DE USO DE SOLO EM IÇARA.....	17
TABELA1 - CLASSES DE USO DE SOLO DE IÇARA, COM ÁREA TOTAL E RELATIVA.....	18

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS	9
2.1 OBJETIVO GERAL	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3 MATERIAIS E MÉTODOS	10
3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	10
3.2 PROCESSAMENTO DAS IMAGENS	10
3.2.1 Satélite Cbers 2B	10
3.2.1.1 Sensor CCD.....	11
3.2.2 Software Spring	11
3.3 PROCESSO DE CLASSIFICAÇÃO SUPERVISIONADA	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	16
5 CONCLUSÃO	22
6. REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

Um bom serviço de extensão rural se faz com informações e dados precisos e atuais do município ou região a ser trabalhada. A dinâmica rural precisa ser compreendida pelos profissionais da área, pois assim terão mais segurança no trabalho com as famílias. Segundo Olinger (1996) um serviço de extensão não é uma panaceia capaz de solucionar todos os problemas que atrasam ou impedem o desenvolvimento rural. Mas um bom serviço de extensão é, seguramente, o instrumento mais eficaz, no conjunto de instrumentos necessários ao desenvolvimento rural.

Seja em nível municipal ou regional, o conhecimento das formas de uso do solo é um instrumento importante para o serviço de extensão rural. Para Montesi e Batista (2003) ao longo dos anos, verificou-se que técnicas convencionais de levantamento de uso da terra se caracterizaram pelo alto custo e pela dificuldade de se obter dados. Pelo exposto e cada vez mais o uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) se apresenta como uma ferramenta fundamental nesse processo. Campos *et al.* (2004) diz que o sensoriamento remoto e o geoprocessamento constituem-se em técnicas fundamentais para a manutenção de registros do uso da terra ao longo do tempo. Seja para a secretaria municipal de agricultura, para o órgão de extensão rural ou mesmo para o órgão ambiental é necessário estar bem servido das informações quanto ao uso do solo, uma vez que são gestores de planos de desenvolvimento que trabalham com famílias que utilizam os recursos naturais, através da pecuária, cultivos agrícolas e florestais.

Conforme Braga e Oliveira (2005) as imagens de satélite como produto de sensoriamento remoto servem para extrair informações do uso da Terra de maneira relativamente precisa, rápida e econômica. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) disponibiliza gratuitamente imagens de satélite de qualquer parte do Brasil e um *software* para o processamento de imagens, o Spring. Assim, órgãos governamentais, prefeituras ou entidades privadas podem ter acesso á uma ferramenta excelente de gestão ambiental e/ou agrícola. Além de servir de base para estudos da ocupação territorial, o uso de SIG permite também levantamento de

safras agrícolas, como realizado por Motta (2001) no Rio Grande do Sul e Moreira *et al.* (1998) em Minas Gerais.

Através do uso de SIG é possível identificar e quantificar os diversos usos de solo agrícola de um município ou região, como realizado por Brito e Prudente (2005) para o município de Uberlândia/MG.

O objetivo deste trabalho é confeccionar o mapeamento do uso da terra no município de Içara, identificando e quantificando as seguintes classes de uso de solo: agricultura de sequeiro, pastagens, áreas sistematizadas para cultivo do arroz irrigado, florestas, uso urbano, banhados e corpos d'água.

O autor deste trabalho atua como extensionista rural na área de abrangência trabalhada, qual seja, o município de Içara/ SC. Com os resultados obtidos será possível identificar lacunas de atuação da extensão rural além de avaliar e propor novas políticas públicas voltadas para a agricultura e para o meio ambiente.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Caracterizar as diversas classes de uso de solo no município de Içara/SC.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Executar a classificação supervisionada da imagem de Satélite Cbers 2B para o município de Içara/SC com o sensor CCD, através do uso do *software* Spring;
- Quantificar as áreas ocupadas com a rizicultura irrigada, pastagens, agricultura de sequeiros, uso urbano áreas ocupadas com florestas, banhados e corpos d'água;
- Identificar as classes de uso de solo mais representativas no município de Içara, Santa Catarina;
- Identificar potencialidades nos usos dos solos no município de Içara, Santa Catarina.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Içara, localizado no litoral sul de Santa Catarina possui área de 229 km² (IBGE, 2014). Sua sede está localizada a 28°42'51.48"S e a 49°17'59.68" O e a 46 metros do nível do mar. Conforme Pandolfo *et al.* (2002) apresenta clima Cfa de Koppen, e sua vegetação é caracterizada como Floresta Ombrófila Densa. Segundo dados do Censo Demográfico do IBGE, realizado em 2010, do total de 58.833 residentes, 4.920 residem na zona rural. A densidade populacional no município é de 200,42 hab/km². Os principais cultivos agrícolas são fumo, feijão, milho e hortaliças e grande parte das terras agrícolas também é ocupada com pastagem para criação do gado leiteiro e cultivos de eucalipto.

Em virtude de o município ter na produção de fumo sua maior atividade agropecuária e haver políticas públicas que objetivam a troca dessa atividade por outras, há uma dinâmica muito grande entre os destinos dados aos solos, tanto para outras lavouras de sequeiro como pastagens ou reflorestamentos.

3.2 PROCESSAMENTO DAS IMAGENS

Com o sensoriamento remoto através do uso das imagens de satélite é possível criar mapas de uso e classificação de solos. Segundo Brito e Prudente (2005) uma das vantagens de se utilizar o sensoriamento remoto para interpretação do uso da terra é que as informações podem ser atualizadas devido à característica de repetitividade de aquisição das imagens.

3.2.1 Satélite Cbers 2B

O programa Cbers (China-Brazil *Earth Resources Satellite* - Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres) nasceu de uma parceria entre Brasil e China para

tecnologia de sensoriamento espacial (INPE, 2015). A parceria data de 1998, envolvendo o INPE e a CAST (Academia Chinesa de Tecnologia Espacial). O investimento de mais de US\$ 300 milhões, sendo 30% brasileiro e 70% chinês, envolveu dois satélites, o Cbers-1, lançado em 1997 e o Cbers-2, lançado em 2003.

Em 2002 Brasil e China assinaram um acordo para continuação do programa CBERS, com a construção de dois novos Satélites, o CBERS-3 e CBERS-4. Porém, para não haver uma lacuna entre os satélites CBERS-2 e CBERS-3, em 2004 os países decidiram por produzir e lançar o Satélite Cbers-2B em 2007. O satélite operou até o início de 2010.

3.2.1.1 Sensor CCD

A câmera imageadora de alta resolução - CCD fornece imagens de uma faixa de 113 km de largura, com uma resolução espacial de 20 m. O sensor tem capacidade de orientar seu campo de visada dentro de ± 32 graus, possibilitando a obtenção de imagens estereoscópicas de certa região (INPE, 2014).

Segundo dados do INPE (2015), a câmera CCD opera em cinco faixas espectrais, quais sejam:

- Banda 1: 0,51 a 0,73 μm – banda pancromática;
- Banda 2: 0,45 a 0,52 μm – faixa azul;
- Banda 3: 0,52 a 0,59 μm – faixa verde;
- Banda 4: 0,63 a 0,69 μm – faixa vermelha;
- Banda 5: 0,77 a 0,89 μm – infravermelho próximo.

O Satélite Cbers 2B faz, com o Sensor CCD, a varredura de toda a superfície terrestre em 26 dias. Ou seja, a cada 26 dias o sensor faz uma nova leitura de uma mesma área. Queiroz (2007) utilizou imagens do sensor CCD para mapear atividades antrópicas no entorno do reservatório de Itupararanga/SP.

3.2.2 Software Spring

O *software* Spring é um SIG no estado-da-arte com funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e

consulta a bancos de dados espaciais (INPE, 2015). Como observa-se na Figura 1, abaixo, trata-se de uma plataforma de fácil interação com o usuário e tem como funções o processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais.

Criado para ser um *software* de SIG objetivando proporcionar uma plataforma simples e de fácil aprendizado pela população brasileira, o Spring é destinado para aplicações em agricultura, floresta, gestão ambiental, geografia e geologia, além de servir para projetos de planejamento urbano e regional.

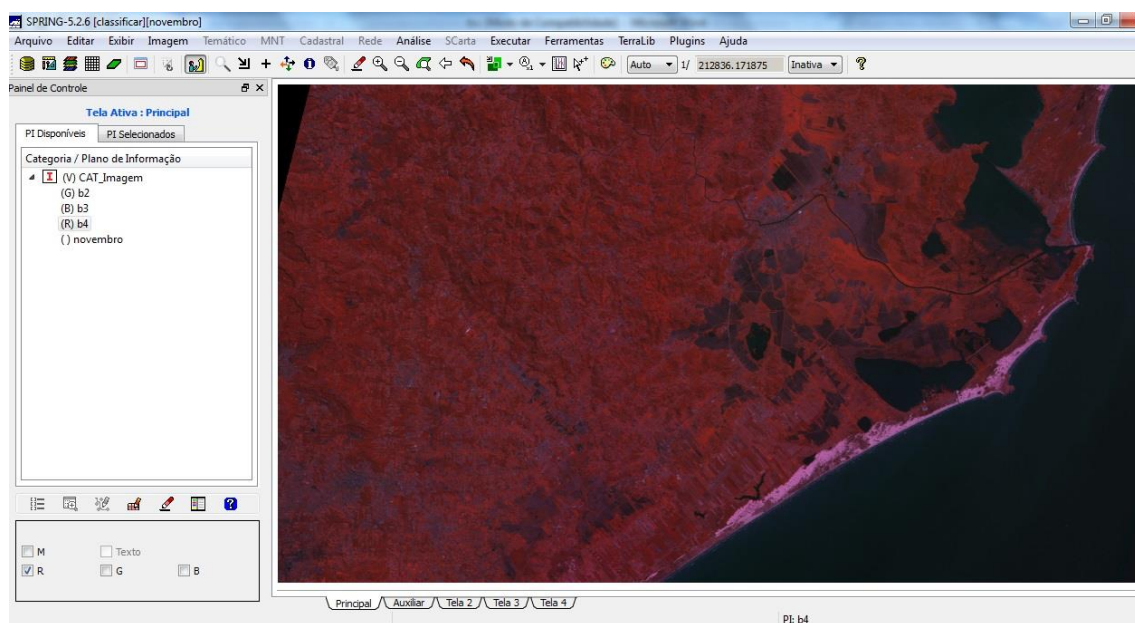


FIGURA 1 - VISÃO GERAL DO SOFTWARE SPRING
 FONTE: o Autor (2015)

O projeto Spring foi criado pelo DPI/INPE com a participação dos seguintes órgãos: EMBRAPA/CNPQ, IBM BRASIL, TECGRAF E PETROBRÁS/ CENPES. Sua primeira versão saiu em abril de 1994 (Camara *et al.*,1996).

Atualmente o Spring está na sua versão 5.2.7. Brito e Prudente (2005) fizeram uso da versão 4.1 para realizar o mapeamento de uso da terra do município de Uberlândia/MG, e concluíram que o *software* SPRING-4.1 mostrou-se bastante eficaz, possibilitando o georreferenciamento da imagem, a geração da composição colorida, a classificação, a geração do mapa final e o cálculo da área de cada categoria. Venturieri *et al.* (2005), utilizando imagens de satélite e o Software Spring versão 4.0, realizaram análise espacial do município de Paragominas/PA.

3.3 PROCESSO DE CLASSIFICAÇÃO SUPERVISIONADA

As imagens utilizadas foram obtidas junto ao INPE através do site <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>. Para este trabalho foi utilizada a imagem das bandas 2, 3 e 4 do Satélite Cbers 2b, Sensor CCD, órbita 155, ponto de passagem 132 e datada de 28/08/2008. Essa foi a melhor imagem disponível em virtude não haver cobertura de nuvens em nenhum quadrante. Apesar de datada a imagem ser do ano de 2008, serve de base para os objetivos propostos neste estudo.

Apesar das 05 bandas oferecidas pelo sensor, utilizou-se nesse trabalho apenas as bandas do espectro visível da luz, quais sejam, azul, verde e vermelho. Cada banda representou um plano de informação, respectivamente bandas 2, 3 e 4. Como a imagem adquirida abrange uma grande área do sul catarinense e do oceano atlântico e a área deste trabalho é o município de Içara, foram obtidos no Portal Brasileiro de Dados Abertos (2015), site do Governo Federal, os dados com os limites do município de Içara/SC. Como nos dados federais o perímetro de Içara ainda engloba a área do Balneário Rincão, emancipado em 2012, foi feito o estudo na área original do município, 294 km², e não nos atuais 229 km², anteriormente descritos. A imagem georreferenciada do município consta na Figura 2, a seguir.

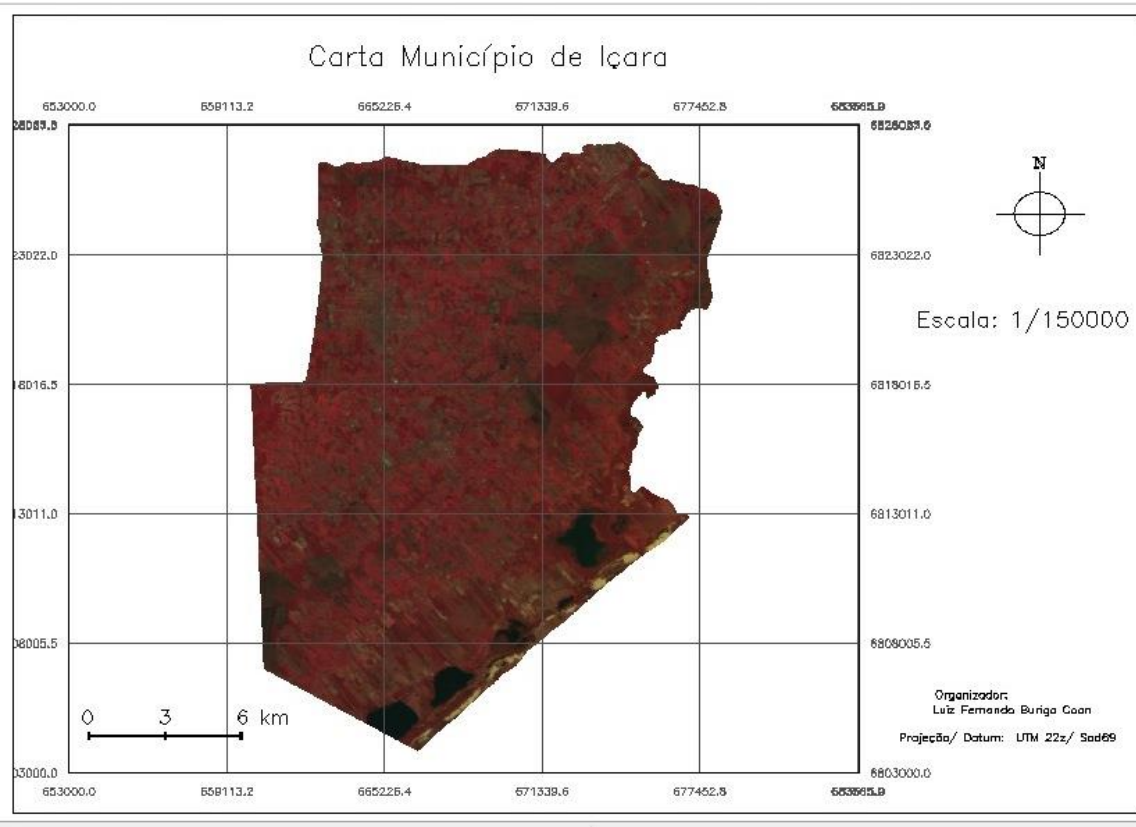


Figura 2 - ÁREA DO MUNICÍPIO DE IÇARA, COM 294 KM²
FONTE: o Autor (2015).

Para facilitar a interpretação dos dados da imagem e a aquisição das amostras durante o processo de classificação, foi realizado o contraste da imagem, para as três faixas, azul, verde e vermelho.

O passo seguinte foi realizar a classificação supervisionada no SPRING. Dentre desse processo, a primeira etapa é a criação de contextos, que são as áreas homogêneas a serem observadas e classificadas. Foram criados os seguintes contextos com suas respectivas cores:

- Floresta – verde escuro;
- Arroz irrigado – amarelo;
- Pastagem – azul claro;
- Agricultura de sequeiro – marrom;
- Área urbana – vermelha;
- Banhado – cinza;
- Corpos d'água – azul-escuro.

Entre todos os contextos foram obtidas 265 amostras, objetivando o bom treinamento do classificador. O limiar de aceitação utilizado foi 100%, ou seja, uma amostra obrigatoriamente deve contar apenas elementos da classe escolhida. Em seguida, utilizou-se como classificador o método da máxima verossimilhança (MAXVER). Segundo Shiba *et al.* (2005) MAXVER é a técnica de classificação supervisionada mais popular para tratamento de dados satélites.

O classificador MAXVER faz a classificação pixel a pixel. O programa leu as informações dos pixels de cada amostra escolhida e identificou, na imagem toda, pixels com as mesmas informações, atribuindo a eles os valores das classes selecionadas. Assim obteve-se a imagem já classificada.

Os passos seguintes consistiram na criação de um mapa temático e, para obtenção dos valores absolutos das áreas, fez-se a conversão da imagem obtida, que era uma imagem *raster* em uma imagem vetorial. Através da ferramenta medição de classes, obteve-se as áreas quantificadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a classificação da imagem e a obtenção do mapa temático, verificou-se que a maior parte do município de Içara é ocupada por pastagens, como observado na Figura 3, abaixo.

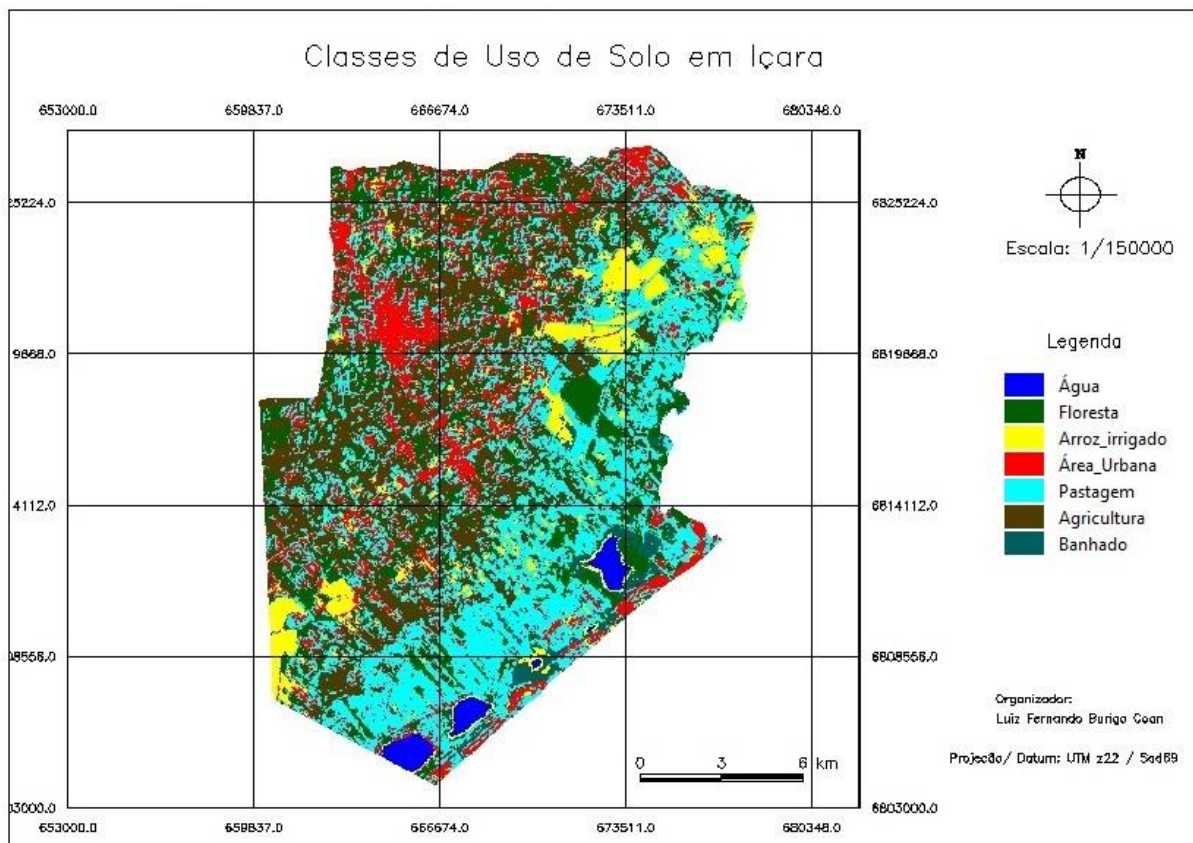


FIGURA 3 - IMAGEM DA ÁREA COM A CLASSIFICAÇÃO DO USO DO SOLO DO MUNICÍPIO
FONTE: o Autor (2015).

Ao todo são 10.226,3 hectares de pastagens, ocupando 35% da área do município. Esse dado indica a forte aptidão que o município possui para a pecuária, seja de corte, seja de leite. Segundo dados obtidos no escritório municipal da Companhia Integrada de Desenvolvimento de Santa Catarina (CIDASC), o rebanho bovino total em Içara no mês de fevereiro de 2015 era de 15.638 cabeças. Para Montesi e Batista (2003) é fundamental o levantamento preciso das áreas de pastagem, culturas agrícolas e de reflorestamento ao nível municipal através de tecnologia técnica e economicamente viável. Utilizando as imagens do satélite Cbers

1 CCD para o município de Taubaté/SP, os autores identificaram 44,7% da área ocupada por pastagens. Brito (2005), com imagens do Satélite Cbers 2, sensor CCD obteve o índice de 41% do território de Uberlândia/MG ocupado por pastagens. Campos et.al (2004), também através do processo de classificação supervisionada de imagens, identificou 25% da área do município de Botucatu/SP coberta por pastagens.

As áreas de pastagens estão distribuídas em todo o território Içarense, porém, com maior concentração na região leste, faixa litorânea, onde a maior parte dos produtores é de origem açoriana. Paula (1967) observa que o açoriano foi trazido ao Brasil para prover o abastecimento do Rio Grande do Sul e o gado, de fato, desempenhava essa função. Da mesma forma deu-se a colonização açoriana em Santa Catarina, o que permite perceber a histórica relação dos agricultores de origem açoriana com a criação de gado, obviamente desenvolvida sobre o cultivo de pastagens. Caetano e Bezzi (2011) também identificaram a relação dos povos de origem açoriana com a criação de gado.

Observando a Figura 4, abaixo, em sequência ao cultivo de pastagens, a segunda classe mais representativa foi a agricultura de sequeiro. Essa classe engloba áreas para o cultivo de fumo, milho, feijão, hortaliças e frutas, ocupando 7.605,7 hectares, o que representa 26% da área do município de Içara.

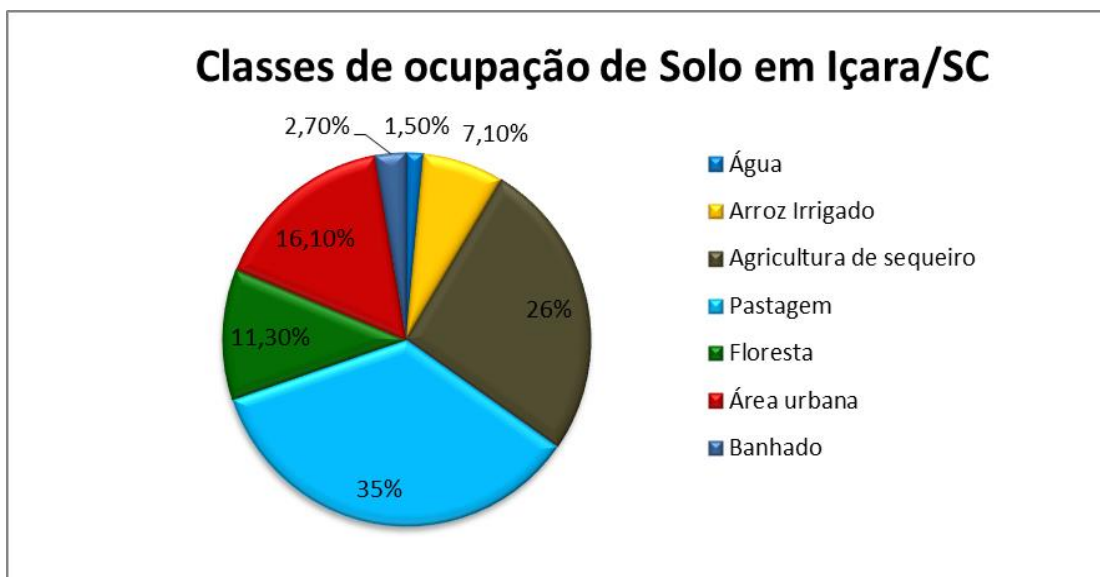


FIGURA 4 - CLASSES DE USO DE SOLO EM IÇARA
 FONTE: o Autor (2015).

Pela Figura 3, nota-se que a agricultura de sequeiro distribui-se nos quadrantes norte, oeste e sul do município e pouco dela se observa no quadrante

leste, próximo ao litoral, onde predominam as pastagens e florestas. Isto se deve ao fator origem do agricultor, como já comentado, e também à presença de solos com maiores teores de areia e pouca argila, o que prejudica a produtividade das lavouras.

A cultura de fumo é predominante no município, sendo a principal fonte de renda para muitas famílias de agricultores. Após a colheita do fumo, prepara-se a terra para as lavouras de milho e/ou feijão.

As classes pastagem e agricultura de sequeiro ocupam 17.832 hectares, representando 61% da área do município. Esse dado mostra a forte aptidão agrícola de Içara, não obstante seu forte crescimento industrial, com 2.180 empresas atuantes IBGE (2014).

Conforme os valores obtidos pelas classes na Tabela 1, o uso urbano aparece na terceira posição, ocupando 4.721,7 hectares. Içara está em um momento de expansão urbana e industrial, porém sua área urbana, que compreende as zonas industriais, representa apenas 16,1% de seu território. Brito (2005) obteve índice ainda inferior para Uberlândia/MG, com 6% do território ocupado por área urbana.

TABELA 1 - Classes de uso de solo em Içara, área absoluta e relativa

Classe	Área (ha)	Área relativa %
Pastagem	10.226,3	35,0
Agricultura de sequeiro	7.605,7	26,0
Uso Urbano	4.721,7	16,1
Floresta	3.295,2	11,3
Arroz irrigado	2.056,8	7,1
Banhado	802,4	2,7
Água	447,4	1,5
Total	29.155,5	100,0

FONTE: o Autor (2015).

Durante o processo de classificação, houve confusão entre as classes uso urbano e pastagem. Confusão na classificação também foi observado por Brito e Prudente (2005) para o município de Uberlândia/MG, mas entre as classes

pastagem e cultura anual. No caso de Içara, a confusão entre as classes pastagem e uso urbano se deve ao fato de haver muitos terrenos baldios e quintais nas casas, que são ocupados por gramados ou mesmo por forrageiras para alimentação de animais. Durante o processo de treinamento, as amostras que apresentaram confusão, ou seja, as que possuíam informações do pixel tanto para a classe pastagem como uso urbano, foram excluídas.

Os dados apresentados até o momento tanto podem ser interpretados pela ótica da aptidão agrícola do município de Içara, devido à grande área ocupada com pastagens e agricultura de sequeiro, como também pela do potencial de crescimento urbano/industrial, com a possibilidade de áreas a serem convertidas para tais finalidades.

As florestas ocupam 3.295,2 hectares, representando 11,3% da área total de Içara. Essa classe compreende as matas nativas, as florestas plantadas com eucalipto e as capoeiras em regeneração. É importante identificar e quantificar essas ocupações florestais. Campos *et al.*(2004) fez essa diferenciação utilizando o *software* IDRISI e imagens LANDSAT 5- TM. Bolfe et al. (2004), também utilizando o *software* IDRISI e as imagens do LANDSAT 5 – TM, obteve as classes Floresta Nativa, Pinus sp., Eucalyptus sp. e demais usos. Chama a atenção que o sensor TM do satélite LANDAST 5 tenha resolução espacial inferior ao sensor CCD do satélite Cbers 2B, 30 m contra 20 m (INPE, 2015). É possível que o uso de GPS *in loco* nos estudos tenha contribuído para a obtenção de tais classes. Através das imagens e do *software* utilizados nesse trabalho não foi possível diferenciar e quantificar a ocupação das culturas florestais.

Observando a Figura 3, nota-se a fragmentação das áreas ocupadas por florestas em pequenas áreas distribuídas em todo o município. Contribui para essa situação a estrutura fundiária de Içara e as características dos solos. Em relação à estrutura fundiária, a Secretaria Municipal de Agricultura de Içara informou verbalmente ao autor que, em seus cadastros, das 2.777 propriedades rurais cadastradas em Içara, 2.757, ou seja, 99,3% possuem área inferior a 4 módulos fiscais, caracterizando-as como pequenas propriedades, sendo a maioria delas também caracterizadas como familiares. A característica dos solos se reflete em suas áreas planas, propícias para a mecanização agrícola. Com topografia variando do plano para o levemente ondulado e a inexistência de pedras, tais terrenos propiciam os cultivos agrícolas mecanizados em toda a sua extensão.

Com o índice de 11,3% de sua área coberta por florestas, poderia-se dizer que as propriedades de Içara estão em desacordo com a legislação florestal vigente (Lei Federal 12.651/2012). Porém, pelas características edáficas e fundiárias aqui expostas e ao se observar o Art. 61-A e Art. 67 da Lei n. 12.651/2012 sobre a continuidade das atividades agrossilvopastoris em áreas de preservação permanente e sobre a permissão da manutenção dessas atividades na área da Reserva Legal em propriedades de até 4 módulos fiscais, pode-se perceber que grande parte das propriedades rurais em Içara não fere o código florestal.

Se por um lado a cobertura dos solos com apenas 11,3% de florestas não indica desconformidade com a legislação, por outro lado indica um potencial de crescimento das atividades florestais no município. Segundo Souchie *et al.* (2006) o uso de espécies arbóreas para arborização de pastagens (sistema silvipastoril) tem recebido relevante atenção nos últimos anos como forma de recuperar pastagens degradadas ou criar um sistema mais sustentável de produção pecuária. Já para Montoya *et al.* (1994) a arborização de pastagens modificará a estrutura financeira da unidade produtiva.

Leme *et al.* (2005) observou que no verão o sistema silvipastoril propicia um ambiente de conforto térmico para os animais, maximizando o desempenho em sistemas de produção de leite a pasto. Como Içara possui 35% de sua área coberta por pastagens, o crescimento do setor florestal através de sistemas silvipastoris, vem ao encontro do desenvolvimento da pecuária, tanto de corte como de leite.

As áreas de produção de arroz irrigado ocupam 2.056,8 hectares, o que representa 7,1% da área de Içara. O objetivo da criação dessa classe está nas características específicas do cultivo de arroz irrigado, que se dá em várzeas alagáveis, com manutenção da lâmina d'água sobre a superfície e também pela especificidade das famílias que trabalham com o cultivo do arroz irrigado. Áreas para cultivo de arroz irrigado são cultivadas exclusivamente com arroz irrigado, ao contrário das áreas de agricultura de sequeiro.

O cultivo de arroz irrigado em Içara ocorre em áreas planas e de baixadas. Kemmerich *et al.* (2013) afirmam que o agricultor planeja a área de arroz em função da disponibilidade de água na propriedade. As áreas destinadas para cultivo de arroz irrigado em Içara possuem altitude variando entre 01 metro e 10 metros do nível do mar, com a ocorrência de alagamentos, o que as torna ideais para essa cultura e ao mesmo tempo inviáveis para outros cultivos.

Conforme Spellmeier *et al.* (2009) banhados são áreas permanentemente ou temporariamente alagadas e que apresentam alta diversidade biológica, podem funcionar como um sistema de armazenamento de água e tamponamento climático de uma região. Os banhados ocupam 802,4 hectares em Içara. São áreas ao redor de corpos d'água e outras regiões do município caracterizadas por alagamentos e que não são sistematizadas para o cultivo de arroz irrigado.

Também houve confusão entre as classes arroz irrigado e banhado. Essa confusão se deve ao fator água e aconteceu mesmo realizando o processo de classificação utilizando as bandas verde (3) e vermelho (4), ou seja, sem a banda 2 (azul). Segundo Antunes e Lingnau (1997), essa confusão configura um erro comum, onde os elementos de imagem são mistos, representando mais de uma categoria, ocorrendo geralmente em bordaduras das classes. É possível evitar essa confusão utilizando uma imagem de outra época do ano. A imagem utilizada neste trabalho foi obtida do mês de agosto, período em que as áreas para cultivo de arroz irrigado estão com lâmina d'água sobre a superfície. Imagens de março ou abril, na época da colheita e pós-colheita, apresentarão áreas de cultivo de arroz já drenadas, ou seja, sem o fator água, facilitando o processo de classificação.

A classe corpos d'água ocupa 447,4 hectares, o que representa 1,5% da área do município de Içara. A composição desta classe é formada basicamente por três grandes lagoas, presentes na parte leste do município, próximas ao mar. Pela Figura 3 percebe-se que em Içara não há rios de grandes extensões nem barragens ou mesmo áreas para cultivo de peixes. As lagoas são de água doce e nas mesmas não há cultivo de peixes ou pesca intensiva. São destinadas para o lazer e uma delas é fonte de água para abastecimento urbano da cidade. A proximidade com o litoral, onde existe a atividade pesqueira e a oferta de peixes de água salgada, inibe o crescimento da piscicultura continental em Içara.

5 CONCLUSÃO

O processo de classificação supervisionada das imagens do satélite Cbers 2B com o Software Spring foi eficaz para mostrar a realidade da ocupação dos solos no município de Içara/SC.

A caracterização dos usos dos solos do município foi subdividida em áreas ocupadas com agricultura de sequeiro, várzeas para cultivo de arroz irrigado, pastagens, uso urbano, banhados, corpos d'água e usos florestais.

Identificou-se e quantificou-se as áreas ocupadas pelos diferentes usos de solo, sendo em ordem decrescente, conforme a área ocupada, as seguintes classes: pastagens, agricultura de sequeiro, uso urbano, florestas, várzea para cultivo de arroz irrigado, banhados e corpos d'água.

Pastagens e agricultura de sequeiro são os usos de solo mais representativos e juntos ocupam mais da metade da área do município, demonstrando sua forte aptidão agrícola.

Sistemas silvipastoris tem grande potencial de crescimento em Içara, pois, proporcionam mais sustentabilidade à pecuária leiteira e de corte, que representam boa parte das ocupações de solo em Içara.

6. REFERÊNCIAS

ANTUNES, A.F.B.; LINGNAU, C. **Uso de índices de acurácia para avaliação de mapas temáticos obtidos por meio de classificação digital**. In: III Congresso e Feira para Usuários de Geoprocessamento, Curitiba, p. s/n, 1997.

BOLFE, L. E.; PEREIRA, S.R.; MADRUGA, A.R.P.; FONSECA, L.E. **Avaliação da Classificação Digital de Povoamentos Florestais em Imagens de Satélite Através de Índices de Acurácia**. Revista Árvore, Viçosa, v.28, n.1, p.85-90, 2004.

BRAGA, A.L.; OLIVEIRA, J.C. **Identificação e quantificação de áreas irrigadas por pivô central utilizando imagens CCD/CBERS**. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, INPE, p.849-856, 2005.

BRASIL. **Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília-DF, 2012.

BRITO, JLS; PRUDENTE, T.D. **Mapeamento do uso da terra e cobertura vegetal do município de Uberlândia – MG, utilizando imagens CCD/Cbers2/Cbers 2b**. Revista Caminhos de Geografia, p.144-153, 2005.

CAETANO, J.N.; BEZZI, M.L. **Desenvolvimento do espaço rural da microrregião geográfica de Cruz Alta/RS através das imigrações portuguesa, açoriana e fixação luso-brasileira**. Revista Para Onde?, v.5, n.1, p.97-116, 2011.

CAMARA, G.; SOUZA, R.C.M.; FREITAS, U.M.; GARRIDO, J. **Spring: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling**. Computers & Graphics, v.20, n.3, p.395-403, 1996.

CAMPOS, S. SILVA, M.; PIROLI, E.L.; CARDOSO, L.G.; BARROS, Z.X. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao uso da terra em microbacias hidrográficas, Botucatu-SP**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.24, n.2, p.431-435, 2004.

EPAGRI. **Plano Anual de Trabalho do Escritório Municipal da Epagri de Içara, 2015**. p.4. Obra não publicada.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=420700&idtema=1>>

23&search=santa-catarina|icara|producao-agricola-municipal-lavoura-temporaria-2012>. Acessado em dezembro 2014.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br>>. Acessado em novembro 2014.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <<http://www.springgis.org/menu/Projetos/spring.php>>. Acessado em janeiro 2015.

KEMMERICH, M. C.; SILVA, B. C.; COPETTI, A. C. C. **Metodologia para determinação e mensuração de áreas alagadas, através de técnicas de sensoriamento remoto**. In: 2º Fórum Internacional Ecoinovar. Santa Maria, p.9. 2013. Disponível em: <<http://ecoinovar.com.br/cd2013/arquivos/relatos/ECO263.pdf>>. Acessado em fevereiro de 2015.

LEME, T.M.S.P.; PIRES, M.F.A.; VERNEQUE, R.S.; ALVIM, M.J.; AROEIRA, L.J.M. **Comportamento de vacas mestiças holandês x zebu, em pastagem de *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.29, n.3, p.668-675, 2005.

MONTAYA, L. J.; MEDRADO, M. J. S.; MASCHIO, LM de A. **Aspectos de arborização de pastagens e de viabilidade técnica-econômica da alternativa silvipastoril**. Documentos-Centro Nacional de Pesquisa de Florestas (Brazil), n. 26, p.158, 1994.

MONTESI, E.C.; BATISTA, G.T. **Avaliação de dados do satélite Cbers para o mapeamento de produção agrícola em nível municipal**. Anais do XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Belo Horizonte, Brasil, INPE, p.181-188, 2003.

MOREIRA, M. A.; AULICINO, M.C.L.; SHIMABUKURO, Y.E.; DUARTE, V.; RUDORFF, B.F.T.; RODRIGUES, J.L; YI, I.M.S. **Modelo e mistura espectral para identificar e mapear áreas de soja e milho em quatro municípios do estado de Minas Gerais**. Anais do IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE, p.53-57, 1998.

MOTTA, J.L.G. **Verificação da acurácia da estimativa de área cultivada com soja através de classificação digital em imagens Landsat**. Anais do X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Foz do Iguaçu, Brasil, v.10, p.123-129, 2001.

OLINGER, G.. **Ascensão e queda da extensão Rural**, 1 ed. Florianópolis: Epagri, 1995. 523p.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H. J.; SILVA JR, V. P. da; MASSIGNAM, A. M., PEREIRA, E. S.; THOMÉ, V. M. R.; VALCI, F.V. **Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-Rom.

PAULA, E.S. **Colonização e migração**. Anais do IV Simpósio Nacional dos Professores Universitários de História, Porto Alegre, Brasil, p.409. 1967.

PORTAL BRASILEIRO DE DADOS ABERTOS. Disponível em: <<http://dados.gov.br/dataset/malha-geometrica-dos-municipios-brasileiros>>. Acessado em janeiro de 2015.

QUEIROZ, R.P.; IMAI, N.N. **Mapeamento das atividades antrópicas na área de entorno do reservatório de Itupararanga-SP: uma abordagem baseada na diminuição gradativa do grau de complexidade da cena interpretada**. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, INPE, p.1039-1045, 2007.

SHIBA, M.H.; SANTOS, R.L.; QUINTANILHA, J.A.; KIM, H.Y. **Classificação de imagens de sensoriamento remoto pela aprendizagem por árvore de decisão: uma avaliação de desempenho**. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, INPE, p.4319-4326, 2005.

SOUCHIE, E.L.; CAMPELLO, E.F.C.; SILVA, E.M.R.; JUNIOR, O.J.S. **Arborização de pastagem na região da Mata Atlântica**. Floresta e Ambiente, v.12, n.2, p.22-27, 2006.

SPELLMEIER, J; PÉRICO, E.; FREITAS, EM de. **Composição florística de um banhado no município de Estrela/Rio Grande do Sul**. Pesquisas, série Botânica, v. 60, p. 367-381, 2009.

VENTURIERI, A.; FIGUEIREDO, R.O.; WATRIN, O.S.; MARKEWITZ, D. **Utilização de imagens Landsat e CBERS na avaliação da mudança do uso e cobertura da terra e seus reflexos na qualidade da água em microbacia hidrográfica do município de Paragominas, Pará**. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, INPE, p.1127-1134, 2005.