

7 - DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta secção discutem-se os resultados apresentados anteriormente e apresentam-se algumas interpretações possíveis decorrentes da análise integrada de vários desses resultados. Assim, a discussão está estruturada em torno de dois aspectos distintos mas interligados. O primeiro corresponde à análise dos resultados das quantificações de coberto do solo e respectivas transições, que puderam ser obtidas graças à utilização da metodologia proposta no tratamento das imagens de satélite Landsat e de processamento digital e de classificação de imagem. O segundo corresponde à interpretação dessa análise à luz do conhecimento de terreno sobre as práticas de uso do solo, costumes e crenças presentes na península de Cubucaré. Esta interpretação pode fornecer indicações sobre as razões subjacentes ao presente estado de conservação da Mata do Cantanhez e assim vir a suportar decisões relativas àquela área protegida.

Não foi possível obter alguns elementos eventualmente úteis na interpretação dos resultados, nomeadamente dados climatológicos e censos populacionais recentes da área em estudo, o que pode limitar algumas interpretações da evolução e do estado actual do coberto do solo. Embora na área em estudo não haja grande variação espacial na pluviosidade e nas outras variáveis climáticas, alguns autores como Silva *et al.* (1991) referem um decréscimo significativo da pluviosidade nas últimas décadas. Este aspecto pode ter consequências na interpretação de algumas das alterações do coberto do solo ocorridas ao longo do período estudado. Por exemplo, a VH (savana herbácea) – que é um tipo de vegetação que contém alguma variabilidade na quantidade de material lenhoso presente – pode apresentar variações de ano para ano nas assinaturas espectrais, de acordo com a data de recolha da imagem, relacionadas com o avanço da estação seca e com o que choveu durante a época das chuvas anterior. Este factor afecta também os valores médios de NDVI, que dependem da quantidade de vegetação com actividade fotossintética, da época do ano e das condições climáticas antecedentes.

O processo de tratamento de imagem envolve várias fases como a georreferenciação, a verificação da separabilidade espectral entre classes, a classificação e sua validação. Dado que a área em estudo está incluída em duas cenas de satélite (por se localizar em zona de confluência de duas trajectórias de

aquisição) houve necessidade de processar as duas para cada data, o que obrigou a um maior esforço de processamento. Quanto à separabilidade espectral, a maioria das classes apresentam valores congruentes sob o ponto de vista da teoria inerente aos métodos utilizados.

Na avaliação da fiabilidade de classificação com a amostra de validação, utilizando o método da matriz da confusão, verifica-se que a qualidade da classificação depende do tipo de sensor utilizado, sendo o mapa obtido da imagem MSS aquele que apresenta a qualidade da classificação mais fraca, com valores de *pixels* bem classificados inferiores a 80% no caso da classe VLVC (mangal). Este problema foi parcialmente colmatado com recurso a operações SIG. A classe VLE (floresta aberta) nos mapas de 1994 apresenta também valores de *pixels* bem classificados inferiores a 80%, devido à confusão espectral com VHLD (savana arborizada). Este facto pode ser compreendido pelas semelhanças na estrutura da vegetação destas classes, em que as diferenças são apenas quantitativas, sobretudo na cobertura de plantas lenhosas.

Quanto aos erros de comissão e omissão, as classes VH (savana herbácea) e VLVC (mangal) das imagens MSS de 1973 são as que apresentam valores mais altos de erros de comissão (anexo D, tabelas D1a e D1b). Estes valores decorrem dos problemas já mencionados relativos às características das imagens. Nas imagens TM, os maiores erros de comissão verificados referem-se às classes VH (savana herbácea) e VLE (floresta aberta) com valores percentuais de 23.69 e 48.47, respectivamente. Admitindo-se que a assinatura espectral de cada classe varia pouco de imagem para imagem, este facto poderá estar relacionado com o comportamento espectral semelhante entre estas duas classes. Os erros de omissão por classe em todas as imagens são baixos, exceptuando para a classe VLE (floresta aberta) das imagens de 1994 (25.49% e 26.31%).

Os resultados obtidos revelam que a qualidade das classificações efectuadas para produção das cartas de coberto do solo é, na sua maior parte, muito boa. De facto, os valores dos estatísticos *k* apresentados na tabela 20 são bastante superiores aos valores considerados aceitáveis para a produção de cartografia temática com base em imagens de satélite (Foody, 2002). Apesar dos valores de fiabilidade de classificação (*k* e CA) reportados serem altos, há que referir que estes valores poderão estar sobrestimados uma vez que a metodologia de amostragem inicialmente delineada se revelou impossível de aplicar no terreno. A metodologia alternativa (secção 5.2.2) enfraquece o pressuposto de igual probabilidade de inclusão na amostra de qualquer ponto do terreno. No entanto, dado que foi feita uma amostragem bastante exaustiva (fig. 17) assumiu-se que este problema foi minimizado, e que o elevado número de pontos amostrados (duas centenas e meia) para treino e validação

do mapa de 2003 concorre para os fins em vista. Os dados recolhidos foram também trabalhados para constituição das amostras referentes às imagens de datas anteriores. Este aspecto merece ser mencionado já que é de supor que, apesar dos cuidados metodológicos referidos na secção 5.2.2, a representatividade da amostra pode decrescer à medida que a data da imagem a trabalhar se afasta de 2005.

Devido às características espectrais das imagens Landsat MSS foi impossível discriminar VLD (floresta densa) de VLE (floresta aberta), obrigando à agregação destas duas classes de coberto. Por outro lado, as áreas de VLVC (mangal) foram sobrestimadas, o que se comprova pela inclusão nesta classe de parcelas com altitude incompatível com o desenvolvimento deste tipo de vegetação. Verificou-se que as operações SIG efectuadas para contornar este problema, embora permitindo um refinamento da classificação, possam não o resolver por completo, podendo ainda haver uma sobrestimação das áreas de mangal na carta de coberto do solo referente a 1973. Esta ideia é reforçada pela análise da figura 31, onde se verifica que a área de VLVC (mangal) em 1973 tem um valor discrepante e exagerado em relação a todas as outras datas que são semelhantes entre si.

Por outro lado, embora comparáveis entre si, em resolução espacial e espectral, as imagens Landsat TM e ETM+ são sensíveis às características da atmosfera, nomeadamente existência de nuvens ou humidade atmosférica. Concretamente, as imagens Landsat ETM+ de 2000 têm características radiométricas algo diferentes das outras, o que se reflecte por exemplo em valores de NDVI algo abaixo dos obtidos para outras datas e dos valores habitualmente obtidos para estes tipos de vegetação (tabela 13).

A comparação dos mapas de coberto do solo gerados a partir de diferentes fontes de informação tem algumas limitações. Assim, a análise das transições entre classes de coberto efectuou-se a partir de 1986 para garantir uma maior coerência entre os dados que originaram os respectivos mapas. A utilização das imagens MSS (de menor resolução) levaria a que as transições de coberto tivessem de ser analisadas com uma resolução mais grosseira e com uma maior agregação na legenda a utilizar. Além disso, o mapa gerado com esta imagem apresenta uma fiabilidade consideravelmente menor. Por estas razões considerou-se preferível utilizar a informação da classificação de 1973 apenas para estimar as áreas totais ocupadas por cada classe nessa data e não para analisar transições de coberto do solo.

O coberto actual do solo, seja natural, semi-natural ou artificial, resulta essencialmente das condições edafo-climáticas locais e do historial de intervenção humana. Não havendo na área em estudo grandes variações em relação à pluviosidade, o tipo de solo e a altimetria são os factores naturais que determinam em

grande parte a distribuição da vegetação natural. Assim, as grandes manchas de florestas encontram-se associadas a ferralsolos e a altitudes mais elevadas, enquanto as lalas, mangais e bolanhas ocorrem nas zonas de cotas mais baixas, em que os solos predominantes são os fluvisolos e em menor escala os gleissolos.

Além do arroz alagado e de sequeiro, principais culturas na área de estudo, há algumas culturas com grande importância, cujas áreas estão inseridas nas classes de coberto cartografadas, já que não puderam ser distinguidas através das respectivas assinaturas espectrais. São principalmente os casos das plantações de cola consociada com outras fruteiras (pomares tradicionais) e das plantações de caju.

Os pomares de cola apresentam uma assinatura espectral bastante estável ao longo do tempo e que é semelhante à da floresta densa, enquanto que as plantações de caju, cuja instalação foi incrementada a partir de meados dos anos 80 do século passado, a respectiva estrutura e assinatura espectral variam ao longo do tempo. O caju é plantado em geral com um compasso apertado e quando jovem permite o desenvolvimento de herbáceas no estrato inferior, ficando com uma assinatura espectral de VHLD (savana arborizada). Quando crescem e densificam, as plantações de caju passam a ter uma resposta espectral semelhante à da VLE (floresta aberta), e as plantações maduras correspondem a VLD (floresta densa).

Estas características levam a que algumas das alterações de coberto ocorridas durante o período em estudo, decorrentes da utilização do terreno para fins agrícolas, não possam ser objectivamente contabilizadas com os métodos utilizados neste trabalho. Apesar dos pomares (tradicionais, de bananas, de citrinos e de caju) representarem uma proporção crescente da área cultivada na península de Cubucaré, estas áreas estão normalmente condicionadas pela sua acessibilidade (proximidade de vias rodoviárias) e portanto afectam apenas uma pequena parte da área total. O fenómeno de utilização mais intensa das zonas acessíveis é ilustrado na figura 37 e pode contribuir para a percepção corrente de que as matas do Cantanhez se encontram em degradação.

A área ocupada por V (vasas) teve um incremento de cerca de 365% entre 1953 e 2003 (anexo E – tabela E1), o que poderá estar relacionado com o assoreamento das zonas costeiras, atribuível em parte à falta de dragagem dos rios desde a época colonial ou com algum decréscimo da área de VLVC (mangal). De notar que esta classe, contribuiu com cerca de 37% para o crescimento da área de V (vasas) e com cerca de 39% para CA/SD (bolanha) (tabela 28). A área de CA/SD (bolanha) teve um decréscimo de 31.10% de 1953 para 1973 (anexo E – tabela E1), devido a um abandono considerável das bolanhas durante a guerra colonial (1963-74). Em consequência disso, os diques deixaram de ser mantidos e esse facto pode

explicar as várias áreas que transitaram ou para mangal ou para VH (savana herbácea). De 1953 a 1973 houve um crescimento de 51.54% na classe VLVC (mangal), devido à recuperação desta classe nas zonas de bolanhas abandonadas durante a guerra colonial. No entanto, parte das áreas ocupadas por bolanhas antes da guerra não foram recuperadas devido ao desincentivo provocado pelas políticas de preços e mercados seguidas após a independência e aos elevados custo do trabalho, dando origem a uma reorientação para a cultura de arroz de sequeiro, menos exigente em termos de mão de obra e menos susceptível às variações nas condições climáticas (ver Temudo, 1996).

Na globalidade a área de VLVC (mangal) teve uma ligeira diminuição ao longo do período estudado; por exemplo de 2000 para 2003, diminuiu cerca de 8.86%. Este facto pode ser explicado, em parte, devido a expansão de novas áreas de bolanha e corte selectivo do mangal para a fumagem de peixes.

Parte da variabilidade da área da VH (savana herbácea) ao longo do período estudado poderá ser atribuível à época do ano em que cada imagem foi obtida. De 1986 para 1994 a área desta classe aumentou cerca de 46.91% com a contribuição de 28% da VHLD (savana arborizada) (tabela 27). Note-se também que esta classe (VH) foi aquela em que se verificou maior proporção de transições não plausíveis para outras classes (tabela 25).

De referir que em 1953 a área da classe VHLD (savana arborizada) pode estar sobrestimada por se ter alocado a ela a classe savanas arbustivas e florestas derrubadas para culturas do mapa 1:50000 (ver tabela 7 e fig. 31). Assim, constatou-se que a área desta classe teve uma diminuição considerável entre o início (1953) e o fim do período considerado (2003), o que poderá estar relacionado com a instalação de pomares em áreas previamente ocupadas por savana arborizada. Durante este período, esta classe diminuiu cerca de 50.14% (anexo E – tabela E1). Apenas 27% da área inicial se manteve, tendo transitado 3% para VH (savana herbácea) e 66% para VLT (floresta) (tabela 26), havendo por outro lado alguma transição de outras classes para esta (19% de VH e 11% de VLT).

A área de VLT (floresta) teve um crescimento de 73.9% durante o período em estudo, devido à recuperação de zonas previamente arroteadas e ao incremento de pomares tradicionais e de caju. Mantiveram-se 89% da área de VLT (floresta) que existia em 1953 e transitaram 5% para a VHLD (savana arborizada) (tabela 26). De notar que as classes VHLD (savana arborizada) e VH (savana herbácea) contribuíram com cerca de 34% e 6%, respectivamente, para o incremento da área de VLT (floresta) verificado em 2003 (tabela 28). Estas transições reflectem a natural

sucessão ecológica na região e contribuem para o aumento de área total de floresta verificado.

Constatou-se também que existem maciços florestais ou matos bem preservados ao longo dos anos estudados. Dentre eles, destacam-se os matos de Cambeque, Canamina, Cang-Hode, Amidara, Lautchandé, Madina de Cantanhez, Cunga e Cafatche. Este facto pode ser explicado analisando o sistema tradicional de gestão dos recursos naturais da etnia nalu (dona do chão), que mantém zonas de acesso interdito (florestas sagradas) e zonas tampão, onde o acesso é reservado e a atribuição de novo fundiário a emigrantes recentes relativamente controlada (Temudo, 1998). Porém, o mato de Capicada tem sido agricultado nas últimas dezenas de anos para a implementação de fruteiras diversas e plantações de caju, denotando uma tendência para a redução das zonas tampão com a pressão fundiária crescente. Caiquene é um caso interessante pelo que revela os mecanismos tradicionais de gestão dos recursos naturais. Até 2001 a zona tampão que rodeia o mato sagrado foi mantida sem alterações marcantes. A desmatagem e queimada da zona onde tinha funcionado a “escola do mato” durante a guerra colonial foi feita por forma a permitir erguer um monumento e realizar uma festa. No entanto, o fogo destruiu uma extensa área que tem vindo a ser ocupada por fruteiras diversas. Na percepção local a incapacidade de controlar a queimada foi atribuída ao não cumprimento dos rituais de acesso ao fundiário (Temudo, comunicação pessoal).

Por outro lado, quanto à intervenção humana sobre a vegetação natural, existem dentro da área em estudo vários tipos de práticas agrícolas em geral relacionados com as diferenças étnico-culturais que, segundo Anginot (1988) permitem a distinção de três zonas agrícolas na região (fig. 15). Os gráficos referentes a alterações do coberto do solo nestas três regiões foram apresentados nas figuras 34, 35 e 36.

Na região A (secção 3.6, fig. 15), a área ocupada por V (vasas) teve um incremento de 552.71% (anexo E – tabela E2) no período estudado, o que poderá estar relacionado com o assoreamento das zonas costeiras ou com algum decréscimo da área de VLVC (mangal). A área de VHLD (savana arborizada) teve um decréscimo de 34% de 1994 para 2000. Estas alterações podem em parte estar relacionadas com o arroteio de novas áreas para a instalação de pomares e com o aumento pontual da área cultivada com arroz de sequeiro (devido à seca ocorrida nos anos 1997 e 98, à recepção de deslocados da guerra civil em 1998/99. Por outro lado, o incremento de 13.82% da área nesta classe de 2000 para 2003 poderá estar relacionado com o eventual abandono de área ocupada por arroz de sequeiro - e subsequente

regeneração da vegetação lenhosa – e com o crescimento de pomares recém instalados.

No período compreendido entre 1994 e 2000, houve um aumento de 27.99% da área de VH (savana herbácea) (anexo E – tabela E2), que comporta sobretudo a vegetação localmente designada por *la/la*, o que pode ser explicado em parte devido a derruba da VHLD (savana arborizada) para cultivo e/ou instalação de novas plantações sobretudo de caju. Esta mesma classe VH (savana herbácea) teve um decréscimo de cerca de 50% entre os anos 2000 e 2003 para o que eventualmente podem ter contribuído vários factores como o aumento de áreas de salinas, a implementação de novas bolanhas e desenvolvimento e densificação da vegetação em áreas plantadas. A área de VLE (floresta aberta), diminuiu consideravelmente de 1986 para 1994 (33.71%), devido provavelmente ao derrube para a implementação de novas culturas de caju. Se esta hipótese se confirmar, o incremento de 84.07% da VLE (floresta aberta) entre 1994 e 2000 pode estar relacionado com o crescimento e densificação daquelas plantações que assim passariam a ter resposta espectral semelhante à da VLE (floresta aberta). Em 2003 amadureceram e densificaram mais, passando a ter uma resposta espectral semelhante à da VLD (floresta densa), razão do aumento da área desta classe de coberto.

Na região B (secção 3.6, fig.15) não ocorreram alterações relevantes na VLD (floresta densa) ao longo do período estudado. Refira-se no entanto que algumas áreas de pomares tradicionais, de citrinos, de mangueiras e de caju podem estar englobadas nesta classe. Por outro lado, a maior parte das áreas agricultadas situa-se ao longo das vias de comunicação e na periferia das povoações, numa fracção confinada da área total.

A área ocupada por VLE (floresta aberta) teve uma diminuição de 11.29% entre os anos 1986 e 1994 e de 29.26% entre este último e 2000 (anexo E – tabela E3), provavelmente devido a derruba para a implementação de plantações de fruteiras e de culturas de sequeiro. A confirmar-se esta hipótese as áreas classificadas como VLE (floresta aberta) em 1986 e entretanto arroteadas poderão ter passado para a VH (savana herbácea), nomeadamente no caso de plantações de citrinos e caju ou VHLD (savana arborizada) no caso de plantações de bananas, de mangueiras, etc., na data seguinte. As áreas de V (vasas) e de CA/SD (bolanha), não têm expressão nesta zona e as áreas de VLVC (mangal) mantiveram-se constantes ao longo do período estudado.

A análise das alterações de coberto do solo na região C (secção 3.6, fig.15), permite constatar a diminuição de cerca de 10.05% (anexo E – tabela E4) na área de VLVC (mangal) durante o período estudado. Este facto pode ser explicado devido

provavelmente a expansão das bolanhas e ao corte selectivo para a fumagem de peixe por parte de pescadores residentes nos acampamentos de pesca de Canamina, Camecote, Cambeque, Catesse, Cabedu e ilha de Melo. A área de VLT (floresta densa + floresta aberta) tem aumentado ao longo das datas estudadas provavelmente devido à regeneração das áreas cultivadas e/ou ao densamento das florestas e dos pomares.

A área de VH (savana herbácea) diminuiu cerca de 40.34% (anexo E – tabela E4) ao longo dos anos em estudo, provavelmente devido ao aumento da área de salinas, à expansão das bolanhas e ao desenvolvimento das culturas de caju e de outras fruteiras.

De salientar que grande parte das publicações sobre a vegetação quer da área em estudo, quer da Guiné-Bissau ou da África Ocidental têm defendido que as áreas de floresta têm diminuído nas últimas dezenas de anos. Quanto à Mata de Cantanhez, tem-se referido nomeadamente que a pressão humana sobre as florestas tem levado a uma diminuição progressiva da área ocupada por florestas (Silva, 1997).

No entanto, com os dados utilizados no presente trabalho, foi possível constatar um incremento na área de VLT-floresta (que engloba floresta densa, floresta aberta, palmares e pomares com elevada densidade de plantas lenhosas) de 1953 para 2003. Embora este incremento da vegetação lenhosa seja algo inesperado face aos elementos até agora publicados, alguns autores, como Fairhead & Leach (1998) têm defendido que a desflorestação na África Ocidental poderá ser menos acentuada do que habitualmente se refere.

Julga-se que vários factores poderão contribuir para a explicação da divergência entre os elementos obtidos no presente trabalho e a informação disponível até agora. Por um lado, a observação retrospectiva da totalidade da área em várias datas só é possível através de detecção remota, e as observações que basearam os estudos anteriores são necessariamente parciais e não incluem as áreas mais remotas onde a floresta se desenvolve. Por outro lado, na cartografia do coberto do solo feita com dados de detecção remota foi impossível distinguir vegetação lenhosa natural, nomeadamente floresta densa, floresta aberta e palmares, de vegetação lenhosa plantada, nomeadamente pomares tradicionais e plantações de caju. Assim, uma parte da área classificada como VLT corresponde na realidade a pomares (pomares tradicionais e plantações de caju). No entanto, atendendo às observações efectuadas aquando do trabalho de campo, admite-se que a extensão de vegetação lenhosa plantada incluída naquelas classes não seja muito elevada. Neste caso, só a aquisição de dados de terreno, nomeadamente a delimitação e georreferenciação das principais

áreas de plantações de lenhosas poderão esclarecer qual a importância relativa da vegetação artificial nas referidas classes de coberto.

Tal como é ilustrado na figura 37, neste trabalho constatou-se que as áreas onde se observa maior degradação da vegetação natural ocorrem sobretudo ao longo das vias de comunicação e junto às povoações, já que é nestas zonas que se pratica a agricultura itinerante e se implantam outras culturas. Assim, a percepção que existe da degradação da vegetação natural através da observação feita ao longo das vias de comunicação pode sobrestimar a degradação da vegetação natural, já que se baseia na observação de apenas uma pequena parte da área total em estudo e corresponde eventualmente à zona mais degradada. Julga-se que, em trabalho posterior no âmbito do projecto em que este trabalho se insere, se poderá recorrer a operações SIG em que seja tida em conta a distância às vias de comunicação e às povoações para confirmar ou rebater esta hipótese.

A extensão e grau de preservação de algumas das manchas florestais na península de Cubucaré podem também ser explicadas pelo sistema de gestão tradicional das populações locais, para as quais existem matas sagradas não utilizáveis para fins práticos e cujo acesso é condicionado por regras restritivas (ver Temudo, 1998). Assim, além das condições naturais, as atitudes ancestrais e a baixa densidade populacional conjugam-se para promover a manutenção de manchas compactas de florestas na parte sul da área de estudo.

Embora existindo um projecto em que a Mata do Cantanhez foi identificada como uma das futuras zonas de conservação da área protegida trans-fronteiriça entre a Guiné Bissau e República da Guiné (com o objectivo de conservar a sua composição florística, riqueza e raridade da fauna), é necessário de um lado proceder a um ordenamento florestal na região, isto é, definir com base no Plano de Acção da Carta de Política do Desenvolvimento Agrário, quais as zonas em que se deve praticar a agricultura ou a exploração florestal. Pretende-se com este procedimento, limitar zonas onde a agricultura poderá ser praticada, sem prejuízo para a economia local e sem a destruição inútil da vegetação, assegurando a permanência e a estabilidade agrícola através de largos pousios. O incremento desta política de ordenamento florestal poderá por um lado disciplinar a proliferação de pomares de culturas diversas e de plantações de caju que tem ocorrido na região nas últimas décadas. A promulgação e implementação de todas as ferramentas de política do sector florestal tais como a lei florestal e o seu respectivo regulamento, a carta de política do desenvolvimento agrário, a proposta lei do mangal, a lei da fauna, a lei da terra, a lei quadro das áreas protegidas, o plano de acção florestal tropical, o plano nacional de gestão ambiental, a estratégia nacional e o plano de acção sobre a diversidade

biológica e os decretos da criação de áreas protegidas. Por outro lado é preciso promover uma política de recuperação das bolanhas abandonadas durante a guerra colonial e incentivar a produção de arroz nestas bolanhas. Todas estas acções legais integram uma abordagem holística e participativa e visam assegurar uma gestão durável dos recursos florestais com vista a um desenvolvimento sustentável.