



Hinc patriam sustinet

**Instituto Superior de Agronomia  
Universidade Técnica de Lisboa**



## **Avaliação de Impacte de Apanha e Extracção de Inertes na Ribeira da Barca – Ilha de Santiago – Cabo Verde**

**SAMUEL FERNANDES GOMES**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Arquitectura Paisagista**

Orientador: Doutor Luís Paulo Almeida Faria Ribeiro

Co-orientador: Doutor António Luís Évora Ferreira Querido

**Júri:**

PRESIDENTE - Doutora Ana Luísa Brito dos Santos de Sousa Soares Ló de Almeida, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

VOGAIS - Doutor Luís Paulo Almeida Faria Ribeiro, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;

- Licenciado Nuno Joaquim Costa Cara de Anjo Lecoq, Assistente Convidado do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, na qualidade de especialista.

Lisboa, 2011

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus filhos

## AGRADECIMENTOS

Ao meu Orientador Professor Doutor Luís Paulo Faria Ribeiro pelo entusiasmo, estímulo e apoios demonstrados durante a realização deste trabalho bem como pelas sugestões proferidas na escolha do tema e na revisão atenta e competente dos textos.

Ao meu Co-Orientador Doutor António Querido pelo incentivo, aconselhamento e apoio durante a realização do trabalho.

À Professora Doutora Teresa de Carvalho e Vasconcelos por toda a disponibilidade, dedicação e compreensão demonstrada na concretização deste trabalho e um muito obrigado pelo incentivo e pelo apoio.

À Sílvia, minha esposa, pela força, entusiasmo, compreensão e paciência, durante todo o tempo de realização do trabalho até à sua conclusão.

Ao Presidente do Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário (INIDA), Dr. Isildo Gomes, pelo incentivo e o empenho demonstrado na concretização deste trabalho.

Ao Eng.º Amarildo Reis pelo apoio dado nos trabalhos de terreno e pela excelente coordenação e colaboração na confecção digital dos mapas.

Ao Eng.º Jacinto Fidalgo pela sua colaboração nos trabalhos de campo.

Ao Senhor Jorge Mendes Tavares pela sua pronta disponibilidade em todos os trabalhos de terreno.

A Dra. Aline Rendall pela leitura dos textos e preciosas sugestões que facilitaram a concretização deste desiderato.

Ao Professor Doutor Edwin Pile pelo prestimoso apoio e sugestões na análise e tratamento de dados estatísticos.

Aos estagiários Edér Patrick Moreno Fernandes e Adelcides Daniel Ramos Varela pelo prestimoso apoio nos trabalhos de confecção digital dos mapas.

Ao Senhor Viriato Firmino pelo apoio na coordenação e montagem das fotografias.

À Senhora Dona Linda pelo carinho e prestimoso apoio na recolha de informações de campo.

Aos Senhores condutores que tiveram a oportunidade de nos apoiar nas saídas para o terreno, um muito obrigado.

A todas as pessoas que cederam algumas horas de seu precioso tempo, relatando e respondendo às perguntas.

À todos aqueles que, directa ou indirectamente, colaboraram para que este trabalho atingisse os objectivos propostos.

## RESUMO

O estudo realizou um diagnóstico ambiental na Ribeira da Barca, Concelho de Santa Catarina, Ilha de Santiago, no sentido de se identificar, avaliar, e caracterizar as alterações na paisagem, causadas pelas actividades extractivas nas crateras da Ribeira da Barca, estimar a quantidade de inertes extraídas ao longo do tempo. O trabalho de levantamento de campo foi realizado entre Novembro de 2010 e Maio de 2011. A paisagem estudada enquadra-se bem num processo de transformação por acções antropogénicas negativas, relativamente à extracção ao comércio de areia e brita. O leito da ribeira apresenta-se totalmente esburacado, com cavas de dimensões que variam desde de 2,6 m até 46,90 m de comprimento, largura de 2,90m até 28,10 m; altura/profundidade de 0,12 m até 2,70 m , provocando uma distorção no carácter visual de todo o leito. Das vinte e três (23) cavas monitorizadas durante seis meses de estudo 26,1% das cavas (cerca de 6), tiveram uma evolução considerável, em termos de comprimento, largura e altura/profundidade; 34,8% (cerca de 8) tiveram uma evolução menos considerável; 39,1% das cavas (cerca de 9 ) não evoluíram. Torna-se necessária adequar uma estratégia que possa agir de forma "positiva" baseada num processo de recuperação da paisagem.

**Palavras-chave:** Leito; Cavas; Extracção; Inertes; Alterações; Paisagem.

## ABSTRACT

The undertaken study of an environmental diagnosis in Ribeira da Barca, municipality of Santa Catarina of Santiago Island, in order to identify, assess, and characterize the changes in the landscape, caused by the activities of extraction in the craters, to estimate the amount of inert (sand/gravel) extracted over time. The field monitoring works were undertaken from November 2010 until May 2011. The landscape studied fits well in a process of transformation by negative anthropogenic actions, regarding the extraction, to the trade in sand and gravel. The watershed riverbed is totally drilled with craters of dimensions ranging from 2.6 m till 46,90 m of length; height/depth of 0.12 m till 2.70 m, causing a distortion in visual character of the entire watershed stream. The twenty three (23) craters monitored during six months of the study, 26.1% of them (around 6), had a considerable evolution in terms of length, and height/depth; 34.8% (around 8) had a less considerable evolution; 39.1% (around 9) did not have any evolution. It becomes necessary to adequate a strategy that can act in a “positive” way, based on a process of landscape rehabilitation.

**Key Words:** Riverbeds; Craters, Extraction, Inert; Changes; Landscape.

## EXTEND ABSTRACT

The undertaken study of an environmental diagnosis in Ribeira da Barca, municipality of Santa Catarina of Santiago Island, in order to identify, assess, and characterize the changes in the landscape, caused by the activities of extraction in the craters, to estimate the amount of inert (sand and gravel) extracted over time. The field monitoring works were undertaken from November 2010 until May 2011. The data collection for field research and documentary, consisted in the initial survey of orthophotomaps images of the Santiago island regarding the year 2010, for analysis of the Ribeira da Barca landscape and to compare the changes in the current landscape, resulting from the extraction of inert (sand and gravel), field trips, for direct and participatory observation in the field and register the original landscape aspects, enabling the creation of a photographic database of the craters of inert extraction (sand and gravel) in the Ribeira da Barca watershed, survey and georeferencing the points in the field through the Global Positioning System (GPS) for the delimitation of the study area and georeferencing the craters, weekly inventories for analysis and evaluation of the evolution process of landscape degradation over time, enabling us to build interaction matrices, register the degraded areas and the different phases of the extractive process in photos, collection of information regarding the number of trucks (DAF and Galucho – Toyota Dyna 250), of inert that is taken weekly from the local, with the destructive, inquiry of local residents and/or persons linked to the extractive activities. Throughout the study we also found that the landscape has a high degree of transformation, with extremely negative environmental impact and of long-term, resulting in actions related to the destruction of live soil, changing the geometry of the riverbed, water resource, soil compaction and collapse of nature landscape. The landscape studied fits well in a process of transformation by negative anthropogenic actions, regarding the extraction, to the trade in sand and gravel. The twenty three (23) craters monitored during six months of the study, 26.1% of them (around 6), had a considerable evolution in terms of length, and height/depth; 34.8% (around 8) had a less considerable evolution; 39.1% (around 9) did not have any evolution. The traditional exploitation of inert is responsible mainly for impacts of negative track of greater magnitude (39.39%), enhancing the extraction in the riverbed with 78 significant negative impacts, and who are more profitable with these extractive activities are truck drivers. The total of extracted material (sand and gravel) during the whole period of field works was 272 tons, making the riverbed into innumerable pits/craters, with varying dimensions, sometimes separated by narrow strips of land, which renders ineffective the old plain/landscape as a whole. On the local, the volume of extracted material was 26.17 tons, resulting from the

extractions performed in the craters, whose total estimated area was of 26,049.69 m<sup>2</sup>, rendering ineffective all the floodplain, with extremely negative impact on the landscape, changing its visual aesthetic quality, and the natural ecosystems. Sand extraction in the riverbed was 2.2 ton/week, but the extraction of gravel was 10.8 ton/week which implies a greater breakdown of loose materials, a rapid evolution in the configuration of the landscape and in the transformation of natural landscape into the humanized landscape. Also, there is change of the runoff during rainfall; increased erosion risk; risk of accidents by the proliferation of the craters and the gaps and the removal of spontaneous vegetation. On the other hand, it is evident that the environmental laws and enforcement are taking on act late. On Santiago Island the illegal extraction of sand and gravel for construction, has been made on riverbeds and coastal areas, in an excessive way and without extraction and recovery plan of degraded areas. In some of the municipalities of the country, the riverbeds show unlevelled surfaces, the cliffs become distorted, the beaches nudes, as a result of the activities of inert extraction. To correct the situation, it becomes urgent to take measures, before a reinforced and coercive supervision, according to the law requirements, which may be the suspension of all exploitation activity in the riverbed, conducting the destructive women to an activity, such as alternative employment, which can ensure them a source of income for the family, a lasting situation of performance, with monetary gain equal or superior to that attained in extractive activities, particularly in the agricultural, forestry, fisheries, and in the discharge of the craters, for the recovery of degraded areas, aided with a solid training in this branch of activity. To continue strengthening the information and awareness, through the national community and private radio and television, meetings of associations of neighborhoods, and even through non-governmental organizations (NGOs), women heads of family, about the benefits of this change in behavior towards the enhancement of their own health and that of the local landscape, alerting them of the dangers associated with those wounds in the landscape in the context of soil erosion and changing the water regime. Therefore, the society expects a suitable alternative for those areas that are being degraded, given that the future use of these sites can be a way to try to mitigate or reverse the problem caused by environmental change. A new reality can be totally positive.

**Key words:** Riverbeds; Craters; Extraction; Inert; Changes; Landscape

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJECTIVO GERAL .....	4
2.1. Objectivos específicos .....	4
3. REVISÃO DA LITERATURA .....	5
3.1. Actividade de extração de areia .....	5
3.2. Processo de extracção no leito da ribeira .....	8
3.3. Aspectos legais da extracção.....	10
4. IMPACTES DA EXTRAÇÃO NOS RECURSOS NATURAIS .....	12
4.1. Implicações ambientais.....	12
5. AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS.....	16
6. MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
6.1. Recolha de dados.....	19
7. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO: LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA.....	21
7.1. Ilha de Santiago: Concelho de Santa Catarina – Ribeira da Barca .....	21
8. CASO DE ESTUDO DA RIBEIRA DA BARCA – ILHA DE SANTIAGO.....	26
8.1. Método.....	26
8.2. Resultados e Discussão.....	31
8.2.1. Problemas ambientais decorrentes da extracção de inertes.....	31
8.2.2. Avaliação global dos impactes.....	33
8.2.3. Actividade de extracção de inertes na área de estudo.....	35
8.2.3.1. Impactes no meio físico e social .....	35
8.2.3.2. Alterações na paisagem .....	39
9. ESTRATÉGIA DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA .....	47
10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	49
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	52
ANEXO I – DADOS ESTATÍSTICOS.....	57
INQUÉRITOS INFORMAIS SOBRE AREIA E BRITA – RIBEIRA DA BARCA – CONCELHO DE SANTA CATARINA – ILHA DE SANTIAGO.....	58
DADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA QUANTIDADE DE AREIA E BRITA QUE SAI DO LEITO DA RIBEIRA DA BARCA.....	59
DADOS REFERENTES À EVOLUÇÃO DAS CAVAS DE EXTRACÇÃO DE INERTES.....	62
ANEXO – II – FOTOGRAFIAS DAS CAVAS COM EVOLUÇÃO CONSIDERÁVEL .....	66

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Impactes ambientais associados à exploração clandestinas de inertes (areia e brita) no leito da ribeira: durante a exploração e após a exploração .....	15
Quadro 2. Impactes ambientais associados a apanha de areia nas faixas costeiras.....	15
Quadro 3. Elementos e sub-elementos da natureza susceptíveis aos impactes da exploração de inertes.....	16
Quadro 4. Matriz de sentido e magnitude dos impactes ambientais decorrentes da exploração clandestina de inertes (adaptado de CUNHA <i>et al.</i> , 1999) .....	28
Quadro 5. Matriz de incidência espacial dos impactes ambientais decorrentes da exploração clandestina de inertes (adaptado de CUNHA <i>et al.</i> , 1999).....	29
Quadro 6. Matriz de alcance temporal dos impactes ambientais decorrentes da exploração clandestina de inertes (adaptado de CUNHA <i>et al.</i> , 1999).....	30
Quadro 7. Somatório de matriz de sentido e magnitude .....	31
Quadro 8. Somatório de matriz de incidência espacial .....	32
Quadro 9. Somatório de matriz de alcance temporal.....	33
Quadro 10. Cavas de inertes com evolução considerável, ano 2010/2011.....	40
Quadro 11. Período de evolução considerável das cavas/crateras, ano 2010/2011 .....	41
Quadro 12. Cavas de inertes com evolução menos considerável, ano 2010/2011 .....	42
Quadro 13. Período de evolução menos considerável das cavas/crateras, ano 2010/2011 .....	43
Quadro 14. Cavas de inertes que não evoluíram, ano 2010/2011 .....	45

## LISTA DE FIGURAS

Fig. 1 - Mulheres da ribeira da Barca vendendo a brita ao camionista.....	7
Fig. 2 - Cava/cratera com diâmetro exorbitante resultante da extração de areia e brita – Ribeira da Barca – Ilha de Santiago.....	8
Fig. 3 - Enxada e chapa metálica resultante do corte de uma frigideira pela metade .....	9
Fig. 4 - Mulher peneirando para separar a brita da areia no interior da cava – ribeira da Barca Ilha de Santiago .....	10
Fig. 5 - Árvores mostrando raízes danificadas pela escavação e compactação do solo - Ribeira da Barca – Ilha de Santiago .....	13
Fig. 6 - Cavas/crateras aumentando de diâmetro como resultado das actividades extractivas Ribeira da Barca – Ilha de Santiago .....	14
Fig. 7 - Mapa da Ilha de Santiago (Cabo Verde) - Agência Japonesa de Cooperação (1999) .....	23
Fig. 8 - Localização da área de estudo na Bacia hidrográfica da Ribeira Barca .....	24
Fig. 9 - Mapa da Bacia da Ribeira da Barca- Ilha de Santiago definindo as linhas de água.....	25
Fig. 10 - Frequência de registos de veículos usados no transporte de inertes (areia e brita) nos dias da semana .....	35
Fig. 11 - Média respeitante à extração de inertes por semana.....	36
Fig. 12 - Frequência do número médio de mulheres registada durante o trabalho .....	37
Fig. 13 - Ortofotomapa (2010) com as cavas de extração de inertes no ano 2010 (em vermelho) .....	45
Fig. 14 - Ortofotomapa (2010) com cavas de extração de inertes no ano 2011 (em vermelho) .....	46
Fig. 15 - Ortofotomapa (2010): evolução das cavas de inertes, ano 2010/2011 (em amarelo torrado) .....	46

## LISTA DE ABREVIATURAS

A.I.A - Avaliação de Impacto Ambiental

CIT - Convergência Inter-Tropical,

GPS - Global Positioning System

INE – Instituto Nacional de Estatísticas

IPT - Instituto de Pesquisa Tecnológica

MAAP - Ministério do Ambiente, Agricultura e Pescas

MDR- Ministério do Desenvolvimento Rural

PANA - Plano Nacional para o Ambiente

SIG - Sistemas de Informação Geográfica

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I – DADOS ESTATÍSTICOS.....	57
ANEXO – II – FOTOGRAFIAS DAS CAVAS COM EVOLUÇÃO CONSIDERÁVEL.....	66

## 1. INTRODUÇÃO

A actividade de extracção de areia é considerada, por muitos, como fundamental para o desenvolvimento económico dos países, tendo em vista que os minerais são essenciais para a actividade industrial moderna. Tem importância crescente no desenvolvimento económico e social em virtude da sua participação no fornecimento de insumos básicos para o processo de expansão industrial e urbana, desde que seja operada com responsabilidade social, estando sempre presentes as premissas do desenvolvimento sustentável.

Reconhece-se que esta actividade cumpre um papel importante no desenvolvimento social e económico, gerando empregos e movimentando o mercado da construção civil. Sendo um dos sectores básicos da economia do país, colaborando de forma decisiva para o aumento do benefício, do bem-estar e da melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações, tornando-se assim fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade equilibrada, desde que seja operada com responsabilidade sócio-ambiental (FARIAS, 2002). Por outro lado, a proposta de desenvolvimento sustentável requer um duplo compromisso: com as gerações presentes e com as futuras gerações. Também, sabe-se que os recursos minerais não são renováveis, portanto, estão sujeitos ao esgotamento (FERNANDES *et al.*, 2007).

No entanto, apesar de as explorações minerais serem muito importantes para a construção civil, na medida em que se obtêm os materiais necessários para esta, sendo consideradas actividades infra-estruturais, não se pode ignorar o impacto que geram na paisagem, sendo uma das actividades antrópicas de exploração de recursos naturais mais impactantes ao meio ambiente, sendo responsável por impactes ambientais muitas vezes irreversíveis (Brandt, 1988).

Por outro lado, é alarmante a velocidade de exploração dos recursos naturais para a obtenção de materiais necessários para a construção civil, uma vez que estes estão cada vez mais escassos, com realce para as jazidas minerais que fornecem o material necessário às construções.

Bauermeister & Macedo (*apud* SILVA H., 1988) consideram a actividade extractiva de areia como um dos problemas ambientais onde se concentram as mais graves transformações da paisagem. Entre as maiores alterações provocadas, destacam-se a desflorestação, a remoção do solo, as cavas abandonadas, as alterações dos cursos de água, a poluição das águas e os assoreamentos (CHAVES & SANTOS, 2007).

De acordo com Bitar (1997) *in* Willians *et al.*, (1990), a degradação de uma área ocorre quando a vegetação nativa e a fauna forem destruídas, removidas ou expulsas; a camada fértil do solo for perdida, removida ou enterrada; e a qualidade e o regime de vazão

do sistema hídrico forem alterados. Com isto, haverá perda de adaptação às características físicas, químicas e biológicas e será inviabilizado o desenvolvimento socioeconómico.

Normalmente, a degradação devido à exploração mineral ocorre quando esta é exercida sem técnicas adequadas, levando às grandes consequências negativas no meio ambiente, como, por exemplo, a poluição visual e sonora, a ameaça às edificações, às áreas desflorestadas, a problemas de erosão e outras alterações causadas à paisagem. Por isso, proteger o meio ambiente não significa impedir o desenvolvimento. O que se torna necessário é promover o desenvolvimento em harmonia com o meio ambiente. Daí a ideia de “desenvolvimento sustentável”, que tomou corpo nas últimas décadas e norteia a acção dos órgãos públicos encarregados da defesa do meio ambiente, no mundo todo (Barbosa, 2006).

Cabo Verde não foge à regra relativamente à forma como as extracções de inertes, areia e brita, vem sendo feita: na ilha de Santiago, particularmente, a extracção clandestina de areias e cascalhos para a construção civil tem sido feita no fundo das ribeiras e nas faixas costeiras, de forma excessiva e sem plano de extracção e de recuperação das áreas degradadas.

Assim, essa actividade começou a ter um crescimento acelerado a partir da década de setenta do século XX, resultado de um aumento de infra-estruturas de construção nos vários domínios: crescimento demográfico e necessidades habitacionais; mudança de tecnologias de construção, com maior ingresso de areia na confecção de blocos de cimento, alvenarias e acabamentos (Semedo & Gomes, 2010).

Actualmente o abastecimento do mercado de inertes tem sido dominado sobretudo pela exploração espontânea, que extrai jorra, pedras de fundação, pedras de alvenaria, areias e cascalhos nas praias e linhas de água. Esta lavra espontânea vem empregando, ainda que de modo precário, uma franja da população pobre, especialmente mulheres “chefes de família,” gerando uma forte pressão sobre as áreas extractivas, principalmente na ilha de Santiago, pelo seu maior dinamismo no sector da construção civil e com evidentes perspectivas de desenvolvimento do turismo (Gomes, 2009).

A ilha de Santiago é de longe o maior mercado de consumo de inertes, constituindo a residência de mais de metade da população do arquipélago. Deste modo, a demanda de novas infra-estruturas e equipamentos desencadeou o aumento da indústria imobiliária, exigindo um grande consumo de inertes particularmente areia e brita.

Assim, esta procura crescente, a um ritmo exponencial, afigura-se insustentável, quer pelas disponibilidades em jazidas naturais, praias e ribeiras, quer pelos impactes negativos que produzem sobre o meio ambiente. É notória a emergência de impactes negativos no ambiente, originados pela extracção, nomeadamente: a perturbação da linha da costa, salinização de solos agrícolas, junto ao litoral, perturbação da fauna e da flora

costeira, subtracção de espaço de lazer e a diminuição de recursos naturais. Estes originam, simultaneamente, uma diminuição da qualidade paisagística e consequentemente do potencial turístico do país (Gomes, 2009).

Em alguns dos Concelhos, os leitos das ribeiras, apresentam-se esburacados, as falésias corrompidas, as praias profanadas, como resultado das actividades de extracção de inertes. A nível do solo, muitas vezes, os impactes negativos resultam das crateras resultantes dos processos tradicionais de extracção de areia que consistem na abertura de grandes cavidades no solo, provocando a destruição da terra vegetal e do solo de cobertura, nas áreas onde se vai processar o amanhã. Pode ocorrer a destruição total do solo arável e de eventuais culturas, bem como do arvoredado existente, afectando, também, a fauna local, devido a destruição de seus habitats.

A nível hidrológico, a extracção de areia nos leitos das ribeiras e nas linhas de água, pode provocar alterações na rede de drenagem natural e no regime hidrológico de alguns cursos de água. As comunidades também vegetais vêm sofrendo fortes pressões pelas apanhas constantes de inertes nos leitos das ribeiras, com repercussões negativas tanto para as espécies em particular como na estrutura das populações vegetais e para a paisagem.

Deste modo, torna-se indispensável a procura de estratégias que minimizem os impactes negativos, as quais deverão ser definidas ao nível do planeamento e sustentabilidade na gestão dos recursos naturais, mas também, ao nível de projectos de recuperação de áreas degradadas ou de integração paisagística de zonas em exploração (Gomes, 2009). Entretanto, para que se criem estratégias é necessário que se faça um estudo aprofundado para avaliação qualitativa e quantitativa dos processos degradativos, resultantes da extracção de inertes nas crateras dos leitos das ribeiras e sua envolvência, assim como a relação da alteração paisagística com as ditas actividades.

## **2. OBJECTIVO GERAL**

O objectivo geral deste trabalho é o de identificar, avaliar, e caracterizar as alterações na paisagem causadas pelas actividades extractivas nas crateras da Ribeira da Barca, Concelho de Santa Catarina, Ilha de Santiago, e estimar a quantidade de inertes (areia e brita) extraídas ao longo do tempo.

### **2.1. Objectivos específicos**

Consideram-se como objectivos específicos, os seguintes:

- Analisar o estado da paisagem antes e depois das actividades extractivas, recorrendo a imagens de satélite;
- Determinar os impactes ambientais destas actividades com particular realce para os paisagísticos;
- Representar em cartas as manchas de extracção georreferenciadas (localização na Ilha e no Concelho);
- Propor uma estratégia de recuperação paisagística das áreas intervencionadas.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1. Actividade de extracção de areia

Os inertes são os materiais de construção mais utilizados no mundo. Quando se reporta à Região Metropolitana de São Paulo, para fim de comparação, o consumo per capita avança para 3,5 t/hab.ano e 4,2 t/hab.ano, respectivamente (SERNA *et al.*, 2008). Se se comparar estes dados com os do arquipélago de Cabo Verde verifica-se um consumo com uma média de aproximadamente 1 tonelada por habitante e que tem crescido em média de 4% a 5% ao ano. A ilha de Santiago tem absorvido cerca de 60% do total do consumo nacional e a cidade da Praia 62% do total do consumo da ilha. Genericamente, pode-se considerar que o subsector dos edifícios urbanos é o maior consumidor desses minérios do país (MAAP, 2003c).

Vários são os métodos de lavra de areia empregados em vários países do mundo, alterando de acordo com o tipo de depósito, desde depósitos de praias, de dunas, de restingas (terreno arenoso e salino, próximo do mar) de lagunas e de rios. Cada um com os seus problemas específicos (Amador, 1985).

Os depósitos de praia localizam-se ao longo de todo o litoral e os métodos extractivos utilizados resumem-se basicamente à utilização de pás e baldes ou então com pás mecânicas e carregamento de camiões basculantes, Os principais impactos causados ao meio ambiente desta actividade nessas áreas são: a formação de crateras e influência na dinâmica do modelado oceânico, erosão, além do desequilíbrio e/ou destruição de cadeias biológicas (Amador, 1985).

Os métodos de lavra utilizados nos depósitos de dunas são similares aos empregados nas áreas de praias e os materiais extraídos são utilizados basicamente na indústria do vidro e também na construção civil. Entre os impactos causados ao meio ambiente, citam-se a desestabilização das dunas e a destruição da flora e fauna típica desse ecossistema.

A maior parte da areia extraída nos diversos pontos do globo provêm dos leitos dos rios e de suas planícies aluvionares. Os materiais extraídos destes depósitos, por meio de dragagem dos leitos, desmonte hidráulico das margens, ou raspagem e escavação da planície aluvionar, são utilizados na construção civil.

Em Cabo Verde também a exploração de inertes (areia e brita) não está longe deste contexto problemático, comparativamente aos restantes países do mundo, no que diz respeito aos impactes ambientais sobre as áreas de extracção. Esta varia apenas na forma como a lavra é feita nos locais de exploração. Particularmente, na Ilha de Santiago, as apanhas abrangem as zonas litorais (praias), leitos de ribeira, zonas de encostas (falésias) e

inclusive nas zonas de escombros (lixeiros), reciclando os desperdícios, das obras, para a produção de areia. É uma actividade que tem estado, geralmente, confinada à população mais pobre da sociedade, particularmente mulheres chefes de famílias que procuram a sobrevivência nesta actividade em condições extremamente precárias.

Tratando-se de um processo que induz o transporte e a deposição de sedimentos, de um modo geral, quer nas extracções das ribeiras quer nas das faixas costeiras são utilizados materiais rudimentares como a enxada, a picareta, a pá, o balde, a ciranda e a bacia.

Na faixa costeira é preciso no mínimo duas pessoas, uma que tira com uma pá ou um balde os sedimentos depositados no fundo do mar e outra que segura a bacia à cabeça. Estando cheia a bacia, dirige-se para terra, percorrendo largas centenas de metros, para despejar o material na área mais acessível a veículos. O procedimento continua até se obter uma ou mais carradas de inertes.

Na laboriosa actividade de apanha de inertes verificam-se ainda outros intervenientes no processo, de apoio à classe de “apanhadores”: os camionistas (fig. 1), que fazem a revenda do produto normalmente por um preço mais elevado, quando comparado ao valor da compra, destes mesmos materiais, nos apanhadores. Deste modo, o rendimento de quem faz a exploração directa é baixo, principalmente tendo em conta que para se conseguir um camião de inertes, particularmente, areia são precisas muitas horas de laboração ao sol, muito controlo das variações das correntes marinhas (baixa-mar), cansaço e paciência destas mulheres chefes de família (Gomes, 2009).



Fig. 1 - Mulheres da ribeira da Barca vendendo a brita ao camionista

A problemática da extracção de inertes, constitui um grave problema para o meio ambiente tendo em conta a fragilidade dos ecossistemas em que essa actividade é exercida. Em Cabo verde mais ainda, pela insularidade, uma orografia vulcânica e solos degradados pelas acções climáticas, as secas crónicas e cíclicas, a falta de água, entre outros. Recordase que apenas um décimo da superfície do arquipélago é arável pelo que a extracção de inertes se torna ainda mais preocupante. Como dito anteriormente, no arquipélago, a extracção de inertes é feita essencialmente no mar próximo das praias, nas praias, nas ribeiras e nas montanhas (Lopes, 2010).

De forma generalizada, considera-se que o impacte resultante destas actividades extractivas na paisagem rural e litoral, da maioria das ilhas do arquipélago caboverdiano, é alarmante e assolador, pois são falésias quebradas para extracção de pedras, assim como filão basáltico removido para a produção de brita manual, leitos cavados com diâmetros exorbitantes (fig. 2), praias despidas de areia e acabrunhadas por calhaus rolados, áreas agrícolas ameaçadas pelo arrasamento da base de sustentação e possibilidade de contaminação do lençol freático pela salinização. Tudo isto, motivada pela extracção desregrada da areia, brita, cascalho, jorra, e pedra, longe de uma fiscalização rigorosa embora exista o decreto-lei<sup>1</sup> que proíba este acto selvático.

---

<sup>1</sup> Lei 69/97, revogada pelo Decreto-Lei nº 2/2002



Fig. 2 - Cava/cratera com diâmetro exorbitante resultante da extracção de areia e brita  
Ribeira da Barca - Iha de Santiago

A extracção no arquipélago, também tem sido motivo de questões político-sociais entre o governo central e o poder local, mas também devido à insegurança inoperante dos locais de laboração. Tem sido um problema de difícil gestão e de difícil solução alternativa, particularmente no que diz respeito ao emprego para os extractores, que tem a vida em constante perigo, com registos de desmoronamentos, resultando em mortes.

O Governo tem estado atento a essa questão, buscando alternativa, como o abastecimento do mercado nacional com as importações de areia provenientes da Mauritânia e recentemente da orla costeira da África Ocidental, nomeadamente nas proximidades do porto de Dakar, adjuvado de areia britada em algumas Ilhas (Santiago, Fogo, São Vicente, Sal, e Boavista). Porém não tem conseguido responder às demandas destas ilhas devido a uma grande dinâmica construtiva, o que garante um mercado para as actividades extractivas nas ilhas, particularmente em Santiago onde a densidade populacional é maior, consequentemente a demanda também.

### **3.2. Processo de extracção no leito da ribeira**

No leito das ribeiras, a extracção consiste na retirada dos depósitos aluvionares localizados no fundo dos vales, próximos das áreas agrícolas ou arborizadas, normalmente por grupos de 2 a 5 pessoas ou até mesmo individualmente. Cada grupo tem uma cratera/cava em profundidade para extraírem inertes, que nalguns casos, atingem os 2.70 m

de profundidade, 28.10 m de largura e 46.90 m de comprimento. A desactivação só ocorre quando a cava deixa de proporcionar suficientemente material de boa qualidade.

O processo extractivo inicia-se com uma enxada mediante a retirada da camada superficial do solo até aos sedimentos enterrados. Feita a cava os sedimentos são arrancados com enxadas ou mesmo com auxílio a ferramentas rudimentares, nomeadamente chapas metálicas em formato semi-circular, resultante do corte de uma frigideira pela metade (fig. 3). Seguidamente, no interior da própria cava as mulheres peneiram os sedimentos tendo em conta que o peneiramento permite separar o cascalho de areia, de acordo com a granulometria (fig. 4).



Fig. 3 - Enxada e chapa metálica resultante do corte de uma frigideira pela metade



Fig. 4 - Mulher peneirando para separar a brita da areia no interior da cava  
Ribeira da Barca - Ilha de Santiago

Depois de efectuarem todo o procedimento extractivo as mulheres transportam os inertes à cabeça para áreas de armazenamento situadas num local mais acessível ao transporte de veículos.

Normalmente, a extracção exige muita carga horária, em média, pelo menos 5 horas diárias, com excepção do domingo, em que não se efectua a extracção, e do sábado, em que a extracção é feita apenas da parte de manhã. Porém, existem épocas do ano como, nas chuvas (Julho a Agosto), onde há alternativa para actividade agrícola de sequeiro para os apanhadores, em que a extracção é feita a tempo parcial, durante a tarde (Lopes, 2010).

### **3.3. Aspectos legais da extracção**

Cabo Verde assume-se como um país que possui uma forte politica ambiental. A protecção do ambiente além de estar constitucionalmente consignado, está também previsto na Lei de Bases da Política Ambiental (Lei n.º 86/IV/93, de 26 de Junho) que no seu art. 2 n.º 1 garante:

“Todos os cidadãos têm direito a um ambiente de vida sadio e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender, incumbindo ao Estado e aos Municípios, por meio de organismos próprios, e por apelo e apoio a iniciativas populares e comunitárias, promover a melhoria da qualidade de vida, individual e colectiva”.

Ora, a política do ambiente seguida por Cabo Verde tem em vista otimizar e garantir a continuidade da utilização dos recursos naturais, qualitativa e quantitativamente, como pressuposto básico de um desenvolvimento auto-sustentado. A protecção das areias das praias, dunas e águas interiores bem como no leito das ribeiras tem sido uma das metas impostas por Cabo Verde, de forma a atingir os objectivos supracitados.

Para fazer face à situação, foi aprovado o Decreto-Lei da exploração de inertes (Lei 69/97, de 3 de Novembro, revogado pelo Decreto - Lei nº 2/2002, de 21 de Janeiro, que diz respeito fundamentalmente, às faixas costeiras. No entanto, parte significativa dos impactes está a montante, no fundo dos vales das ribeiras, onde a apanha de areia compromete a dinâmica fluvial e, por arrasto, a das zonas costeiras.

De acordo com os relatórios do Ministério do Ambiente, Agricultura e Pescas, MAAP (2003a; 2003c), as condições económicas em que vive uma boa parte da população cabo-verdiana contribuem para a perda de eficácia do Decreto-Lei no sentido lato, isto é, há um domínio do económico sobre o ambiental ou do imediato sobre o sustentável, longe de ser resolvido somente nos programas de educação e sensibilização ambiental.

Pode-se considerar que a excessiva extracção clandestina de inertes deve-se, sobretudo, à deficiente fiscalização da quantidade de materiais utilizados na construção civil. Tal situação, favorece o domínio das construções clandestinas com uma consequência directa na economia e no ambiente, agravando cerca de 10% a 60% o consumo de inertes necessários (MAAP, 2003c).

Para além da auto-construção e empresas sem alvará, o relatório do estudo sobre o “Impacte de Apanha e Extracção de Inertes em Cabo Verde,” (MAAP, 2003a) aponta como causas principais do consumo de inertes, o aumento demográfico, a urbanização, o desenvolvimento do turismo e a modernização na construção civil e na arquitectura. Segundo o relatório, a instalação de mais unidades industriais de britagem e a sua distribuição nas diferentes ilhas é umas das alternativas mais viáveis para abastecer o mercado da construção civil e solucionar a problemática do processo extractivo nos leitos das ribeiras e nas faixas costeiras.

## 4. IMPACTES DA EXTRAÇÃO NOS RECURSOS NATURAIS

### 4.1. Implicações ambientais

Os depósitos de areia nos vales e nas linhas de água são, na sua maioria, depósitos de enxurradas arrastadas pelas águas das chuvas, a partir das vertentes e das cabeceiras dos barrancos. Estes depósitos associados de outros materiais de enxurradas formam pequenos terraços, onde geralmente são implantadas culturas de regadio e de sequeiro, consoante as disponibilidades em água.

Deste modo, acabam por desempenhar um papel importante na infiltração das águas subterrâneas, quer funcionando como filtro das águas pluviais durante as enxurradas, quer retardando o escoamento superficial nos barrancos. Em muitos casos funcionam como autênticos aquíferos retendo um lençol freático sub-superficial na base dos depósitos.

Por isso, a exploração de areia nos depósitos de enxurradas implica, quase sempre, a mobilização de grandes quantidades de terras, devido à heterogeneidade do material em depósito, tanto na sua constituição como nos calibres, provocando enormes feridas nas margens das ribeiras, com implicações paisagísticas consideráveis e infiltração de águas barrentas no aquífero durante as cheias.

No entanto, esta prática espontânea e difusa tem originado impactes fortemente negativos sobre a paisagem litoral e rural, relatados em vários documentos técnicos nacionais, onde foram emanadas soluções alternativas tanto para o abastecimento do mercado de construção civil como para alternativas de emprego dos apanhadores de areia. Realça-se os relatórios técnicos produzidos no âmbito do Plano Nacional para o Ambiente (PANA II -2004-2014).

Estas actividades extractivas, particularmente as efectuadas de forma tradicional, têm vindo a ocupar espaços marcados fortemente pela desertificação e dominados por vestígios de vegetação rasteira, e arbóreas como a espinheira/acácia-americana (*Prosopis* sp.), espécies adaptadas às condições de aridez e da pedregosidade do local, e afloramentos rochosos.

Corresponde a uma paisagem inóspita, áspera e monótona, pelo que os impactes na fase de exploração são significativos, já que, o processo do desmonte implica a remoção do coberto vegetal e das terras de cobertura, o que resulta na remoção das espécies arbustivas e arbóreas no local de intervenção, que funcionavam como travão aos processos erosivos e à modificação da forma do terreno. Esta situação torna-se mais grave nos casos em que não há preocupação de armazenar correctamente a terra vegetal e esta perde-se quando misturada com a pedra desperdiçada, calhaus, dificultando a posterior recuperação da área.

Durante a exploração, os impactes na vegetação são originados, especialmente, pelo alargamento da área de intervenção e pela deposição de materiais – calhaus extraídos, estéreis e terra de superfície. O impacte sobre a vegetação faz-se sentir em todas as fases do processo de exploração, traduzindo-se na destruição do coberto vegetal e na perda de capacidade do local a qualquer utilização agrícola. A vegetação existente nas áreas envolventes de exploração, também, é afectada pela danificação das raízes, provocada pelas escavações e pela compactação do solo (fig. 5). Por outro lado, as poeiras, provenientes desta actividade, afectam igualmente a vegetação das proximidades, depositando-se nas folhas. A interferência da exploração no sistema de águas subterrâneas conduz a um rebaixamento dos níveis piezométricos, podendo afectar a vegetação existente e a utilização agrícola nas proximidades.



Fig. 5 - Árvores mostrando raízes danificadas pela escavação e compactação do solo  
Ribeira da Barca - Ilha de Santiago

Geralmente quando termina a exploração, a área intervencionada é abandonada, pura e simplesmente, sem se tomarem as medidas tendentes a instalar ou reinstalar a vegetação: o restabelecimento vegetal, além de oneroso, difícil e lento, torna-se, por vezes, impossível.

Um outro aspecto a realçar tem a ver com o aumento de diâmetro das cavidades/crateras extractivas (fig. 6) que poderá facilitar o processo das intrusões salinas com impacte extremamente negativo para os solos e leitos das ribeiras. Portanto, verifica-se assim uma forte pressão antrópica pelas apanhas constantes de inertes (areia e brita) nos

leitos das ribeiras, com repercussões negativas para aquela paisagem rural, cuja sensibilidade paisagística é grande, o que é agravado por fenómenos naturais derivados da escassez pluviométrica.



Fig. 6 - Cavas/crateras aumentando de diâmetro como resultado das actividades extractivas  
Ribeira da Barca - Ilha de Santiago

Os impactes das actividades extractivas, nomeadamente apanha de areia, fazem-se sentir na fauna, sobretudo, pela destruição de habitats, nomeadamente os de nidificação das aves. Estes impactes são tanto mais graves quanto maior for a dimensão das crateras e quanto maior for o número de cavidades próximas uma das outras, diminuindo a área de sustentação das espécies.

Quadro 1. Impactes ambientais associados à exploração clandestinas de inertes (areia e brita) no leito da ribeira: durante a exploração e após a exploração

Durante a exploração	Após a exploração
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destruição do coberto vegetal;</li> <li>- Remoção de terras de cobertura;</li> <li>- Destruição da terra viva, do solo e da matéria orgânica;</li> <li>- Produção de poeiras;</li> <li>- Alteração do relevo natural;</li> <li>- Feridas nas margens das ribeiras;</li> <li>- Aceleração de processos erosivos;</li> <li>- Alteração dos sistemas de drenagem superficial e subterrânea;</li> <li>- Rebaixamento dos níveis piezométricos;</li> <li>- Poluição do solo e da água superficial e subterrânea;</li> <li>- Processo das intrusões salinas;</li> <li>- Interferência na infiltração da água devido ao aumento das impermeabilizações (compactação do solo);</li> <li>- Aumento do escoamento superficial da água das chuvas;</li> <li>- Criação de instabilidade nas infra-estruturas de correcção torrencial, nomeadamente, diques nas ribeiras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Degradação visual da paisagem;</li> <li>- Abandono das frentes de exploração;</li> <li>- Descontinuidade biofísica;</li> <li>- “Feridas” na paisagem;</li> <li>- Instabilidade de taludes;</li> <li>- Desmoronamentos;</li> <li>- Diminuição das áreas de vegetação;</li> <li>- Mudanças nos cursos de água, com entulhamentos e inundações;</li> <li>- Formação de lagoas artificiais desprovidas de qualquer vedação;</li> <li>- Formação de ambientes propícios ao desenvolvimento de vectores transmissores de doenças.</li> </ul>

Quadro 2. Impactes ambientais associados a apanha de areia nas faixas costeiras

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perturbação da linha da costa;</li> <li>- Perturbação da fauna e da flora costeira;</li> <li>- Destruição do habitat utilizado pela fauna marinha e costeira, nomeadamente, espaço para a desova das tartarugas;</li> <li>- Diminuição de recursos naturais;</li> <li>- Diminuição da área de praias de arrasto de botes de pesca;</li> <li>- Delapidação de praias, reduzindo espaços de lazer e a potencialidade turística do local;</li> <li>- Degradação paisagística das praias;</li> <li>- Presença de materiais rochosos incoerentes como cascalhos em detrimento da diminuição de areia;</li> <li>- Aumento de salinização das terras agrícola localizadas nas proximidades da foz;</li> <li>- Destruição de dunas e dos respectivos ecossistemas.</li> </ul>
--

## 5. AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

Um impacte ambiental tem uma componente espacial e uma componente temporal. Pode ser descrito como uma alteração, positiva ou negativa, resultante do efeito de uma acção humana sobre uma determinada componente, física, ecológica, cultural, social ou económica, num determinado período de tempo e num lugar ou espaço geográfico, comparada com a situação que ocorrerá se essa acção não vier a ter lugar.

Esta noção pressupõe o carácter dinâmico associado às componentes em análise, ou seja, qualquer factor físico, ecológico, cultural, social ou económico, e apresenta uma dinâmica própria, que o caracteriza, e que varia igualmente em função dos vectores espaço e tempo, o que significa que a avaliação de uma alteração, ou seja, do impacte, deverá ter sempre em consideração a dinâmica própria das componentes em análise (PARTIDÁRIO, 2005).

Em Cabo Verde, particularmente na ilha de Santiago, o método que tem vindo a ser adoptado para tentar solucionar os impactes ambientais, decorrentes da exploração clandestina de inertes, tem sido baseado na fiscalização da extracção nas faixas costeiras, não permitindo solucionar ou mitigar os danos ambientais. Por outro lado, as explorações informais não estão sujeitas ao processo de Avaliação do Impacte Ambiental (MAAP, 2003a) sendo assim, não incluem políticas de recuperar as áreas degradadas após a exploração.

O quadro 3, demonstra os elementos e sub-elementos da natureza que normalmente são considerados em estudo.

Quadro 3. Elementos e sub-elementos da natureza susceptíveis aos impactes da exploração de inertes

<b>Elementos da natureza</b>	<b>Sub-elementos da natureza</b>
Terra	Solos Rocha/Minerais
Ar	Qualidade do ar (emissões de poeiras e fumos)
Água	Águas superficiais Aguas subterrâneas
Vida	Flora Fauna
Paisagem	Qualidade da paisagem
Ser Humano	Aspectos sócio-economicos

Normalmente, os impactes decorrentes da actividade extractiva de inertes (areia e brita) como dito anteriormente, têm uma componente física, social, temporal e espacial, ou seja, podem ser considerados como consequência de uma actividade que resulta da alteração positiva ou negativa da acção humana sobre determinados elementos da

natureza: Terra (litoral, solos, topografia do terreno, e rochas/minerais), Ar (Qualidade do ar), Água (águas superficiais e águas subterrâneas), Vida (flora e fauna), Paisagem (alteração da qualidade) e Ser Humano (aspectos socio-económicos), num determinado período de tempo e num dado lugar ou espaço geográfico.

## 6. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de levantamento de campo foi realizado entre Novembro de 2010 e Maio de 2011, na localidade da Ribeira da Barca, Concelho de Santa Catarina – Ilha de Santiago. Foram realizadas várias pesquisas bibliográficas sobre conceitos e práticas relativos às questões ambientais, a degradação da paisagem, a recuperação de área degradada e a legislação de protecção do meio ambiente e de extracção de inertes. Relativamente à bibliografia sobre a Ilha de Santiago baseou-se na Carta Agro-Ecológica 1:50 000, com o objectivo de caracterizar os aspectos ambientais quanto à geologia, geomorfologia, clima, vegetação e flora. Para localizar a área em estudo e para os estudos do relevo utilizou-se a cartografia militar, à escala 1:25000, Folha 50 (Ribeira da Barca). Os dados estatísticos referentes ao domínio demográfico (população residente) e socioeconómico (população empregada segundo o ramo de actividade e níveis de instruções das populações residentes) foram recolhidos nos documentos produzidos pelo INE, nomeadamente nos Censos de 2000 e 2010, do Instituto Nacional de Estatísticas (INE).

Para análise de dados estatísticos foram utilizados programas de análise para efeito, nomeadamente, o software R<sup>2</sup>.

A cartografia digital que possibilitou a construção de novos mapas temáticos foi processada em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica), que tem como principal suporte as aplicações do software SIG ArcGis 9.3.

Os materiais de campo utilizados para fazer registos fotográficos de vários pontos relevantes, bem como na identificação e medição das crateras (cavas de extracção de inertes) foram: máquina fotográfica digital, marca Canon, modelo EOS 450 D, GPS (Global Positioning System), marcas Magellan Tritton 2000 e Garmin GPSMAP 60 CSx, ambos com a projecção UTM WGS 84, com margens de erro sensivelmente de 3 m; fita métrica (30m), bloco de apontamentos, tinta marcadora “spray,” papel de cartolina.

Para extracção dos dados levantados utilizaram-se “softwares” específicos, como o VantagePoint (compatível com o Magellan Tritton 2000), e MapSource (compatível com o Garmin GPSMAP 60 CSx) e ainda o aplicativo Microsoft Excel 2007.

---

<sup>2</sup> R é uma linguagem de programação para computação estatística e gráficos. A linguagem R tornou-se um padrão entre os estatísticos para o desenvolvimento de software estatístico,

## 6.1. Recolha de dados

A recolha de dados, para pesquisas de campo e documental, apresenta as seguintes etapas:

- a) Levantamento inicial das imagens do ortofotomapa da Ilha de Santiago, referentes ao ano 2010, para análise da paisagem da Ribeira da Barca e comparar as modificações ocorridas na paisagem actual, resultante das actividades de extracção de inertes (areia e brita).
- b) Visita ao local de estudo, realizada entre os meses de Novembro de 2010 e Maio de 2011, para observação directa e participativa no terreno, e registo inicial dos aspectos paisagísticos, possibilitando a criação de um banco fotográfico das crateras de extracção de inertes (areia e brita) existentes na Ribeira da Barca.
- c) Levantamento e registo dos pontos no terreno através do Global Positioning System (GPS) para a delimitação da área de estudo no interior da Ribeira da Barca e para a georreferenciação das crateras/cavas.
- d) Inventários semanais para análise e avaliação dos processos de evolução da degradação da paisagem ao longo do tempo, possibilitando a construção das matrizes de interacção, o registo das áreas degradadas e das diferentes fases do processo extractivo em fotografias. Todas as crateras foram enumeradas sequencialmente ao longo da Ribeira, depois fotografadas, medidas (em comprimento, largura e altura), e georreferenciadas nos quatro pontos, nomeadamente comprimento, largura e altura das crateras, e também em torno da cratera/cava para a determinação da sua configuração. Para a construção das matrizes de interacção de sentido (positiva e negativa) e magnitude (pouca significativa, moderada e significativa), de incidência espacial (local, regional e supra-regional) e de alcance temporal (temporário, longo prazo e permanente), observaram-se em primeiro lugar, minuciosamente, os locais onde se desenrola a exploração clandestina e as áreas envolventes, de modo, a identificar os elementos e os sub-elementos susceptíveis aos impactes ambientais decorrentes da exploração de inertes. Posteriormente, estabeleceu-se uma análise semi-quantitativa das variáveis das matrizes, através da atribuição de uma valoração que no final permitiu identificar os impactes positivos ou negativos, mais ou menos significativos em função da incidência espacial e temporal.
- e) Recolha de informações relacionadas com número de camiões (Camião DAF e Galucho Toyota Dyna 250) de areia e brita que sai do local, por semana, junto das mulheres apanhadoras.

- f) Inquirição dos moradores locais e/ou pessoas ligadas à actividade extractiva, para se informar melhor sobre a Ribeira da Barca no passado e sobre o tipo de uso e ocupação de solo nos últimos 20 anos, possibilitando um contacto directo com a faixa social que trabalha na extracção de inertes, dando a conhecer, de forma muito pormenorizada, todo o processo extractivo, bem como o número de mulheres que laboram nesta actividade extractiva, horas de trabalho por dia, número de dias por semana para a concretização de uma carrada de areia ou de brita e o preço (de um Camião DAF ou de um Galucho, Toyota Dyna 250) de inertes (areia e brita), no local.

## 7. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO: LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

### 7.1. Ilha de Santiago: Concelho de Santa Catarina – Ribeira da Barca

A ilha de Santiago, pertencente ao grupo de Sotavento, é a maior ilha do arquipélago de Cabo Verde (991km<sup>2</sup>) e nela se concentra cerca de metade da população do país (295 688 hab.), da qual, a maior parte (131 453 hab.) habita na cidade da Praia, a capital (INE, 2010).

A ilha integra 9 municípios, incluindo o de Santa Catarina ao qual pertence a Ribeira da Barca, área de estudo da presente dissertação.

No que diz respeito ao clima, a temperatura média anual ronda os 25°C e a amplitude térmica anual é relativamente baixa, 10°C, (MONTEIRO *et al.*, 2009). As precipitações são muito variáveis e irregulares, distinguindo-se claramente duas estações, uma seca e fresca que vai de Dezembro a Junho marcada pelos alísios de Nordeste e a “estação das águas,” a mais quente, de Julho a Novembro em que aparecem, frequentemente, as influências das monções e da convergência inter-tropical, CIT (AMARAL, 1964).

Quando a convergência inter-tropical na sua migração para Norte não atinge o Arquipélago, as precipitações faltam, muitas vezes, num ano e durante anos consecutivos. A variabilidade do regime pluviométrico é, ainda, marcada pela concentração de chuvas num pequeno número de dias ou mesmo de horas de precipitações violentas, que originam enormes torrentes de água densamente carregadas de materiais finos, com capacidade de transportar elevado caudal sólido e grandes blocos de basalto a grandes distâncias (MORAN, 1983 *in* ABREU, 1985).

Os valores mais elevados da precipitação ocorrem nos dois maciços centrais dominantes, Pico da Antónia (1392m) e a Serra da Malagueta (1063m). Nestas zonas encontram-se as melhores condições edafoclimáticas da ilha para a prática de agricultura de sequeiro. Porém, à medida que se distancia dos sectores mais altos da ilha em direcção ao litoral decresce o favorecimento edafoclimático.

Todo o litoral fica abaixo dos 300mm de média anual de precipitação, mas, a vertente oriental aberta à penetração dos alísios de sentido Leste-Oeste carregados de humidade é muito mais húmida e tem melhores condições edafoclimáticas do que a costa ocidental. As massas de ar ao embaterem contra as vertentes dos maciços da Serra de Malagueta e do Pico da Antónia perdem humidade e é com características diferentes, mais secas, que descem pelas vertentes voltadas para o ocidente (AMARAL, 1964; OLIVEIRA *et al.*, 2009). Iguamente e pelas mesmas razões a faixa setentrional é mais chuvosa do que a vertente meridional.

A Ribeira da Barca situa-se a Noroeste da ilha de Santiago, Cabo Verde, e distancia-se a 60 km da capital, cidade da Praia. Toda a envolvente da Ribeira da Barca é bastante rochosa. As montanhas, cobertas de espinheira/acácia americana (*Prosopis* sp.), cercam a vila, e são rasgadas pela baía da ribeira da Barca, com uma vista panorâmica para a Ilha do Fogo e estendendo-se depois para o Atlântico. Trata-se de uma aldeia piscatória, com 2 089 habitantes residentes, onde muitos deles se dedicam a pesca, a agricultura e ao pequeno negócio (lojas). Alguns agregados familiares são contemplados com uma pensão doada pelo Estado de Cabo Verde e que é por vezes complementada com remessas provenientes dos familiares que vivem no estrangeiro (Censo, 2000).

A aldeia é bastante pobre, apresenta uma taxa de desemprego de 24,2% (9,2% para os homens e 38,0% para as mulheres). O analfabetismo (Censo, 2000), atinge mais de 36,7% (29,8% no masculino e 42,1% no feminino) da população residente de 15 anos ou mais. Por outro lado, é um núcleo populacional onde a maioria dos agregados familiares (71,9%) possuem casas próprias, das quais algumas construídas com os materiais extraídos do local (areia e brita), em que 62,3% das mesmas casas são cobertas de betão armado, e 88,7% utilizaram como material de pavimentação o cimento e inertes (Censo, 2000).



Fig. 7 - Mapa da Ilha de Santiago (Cabo Verde) - Agência Japonesa de Cooperação (1999)

A área de estudo localiza-se na bacia hidrográfica da Ribeira da Barca, Concelho de Santa Catarina – Ilha de Santiago, mais concretamente na Ribeira da Barca (Fig. 8). Esta área estende-se ao longo da ribeira, numa extensão linear de 2 km, e está perfeitamente encaixada entre dois limites extremos, a Sudoeste, o Porto da Ribeira da Barca e a Norte, no ponto mais alto, a zona de Aguada, com 306 m de altitude. A área total da bacia hidrográfica é de 20 km<sup>2</sup>, com uma extensão linear de quase 9 km, na qual se encontra a comunidade de Ganxemba /Gantchemba.

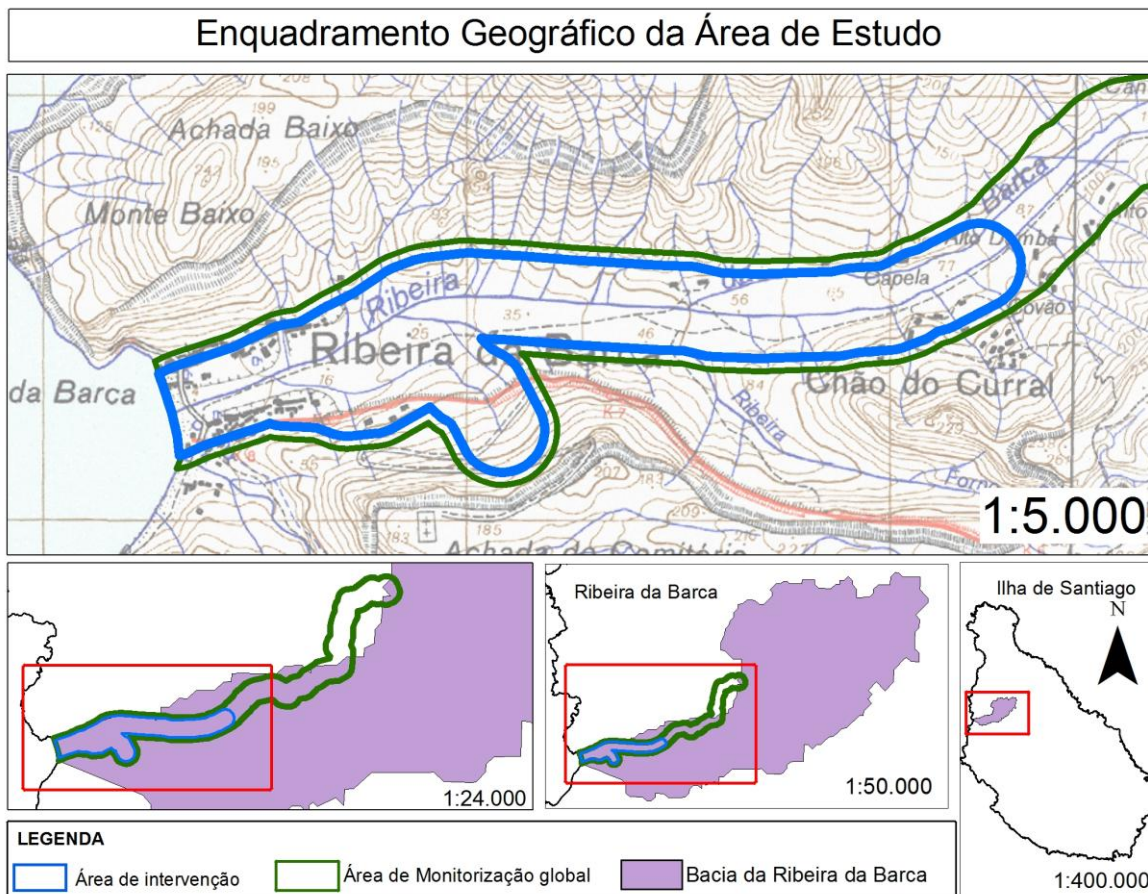


Fig. 8 - Localização da área de estudo na Bacia hidrográfica da Ribeira da Barca

Relativamente às características morfológicas, a área de estudo apresenta vales profundamente encaixados definindo vertentes abruptas, altitude média 10/120 m - 100/300 m, declive 50 m – 100 m (escarpados). Aspectos geológicos/litológicos, complexo filoniano (CA), mantos submarinos (Flamengos), mantos subaéreos (PA).

O clima local é semiárido, sublitorâneo e litorâneo. Solos litossolos (L) e Cambissolos êutricos (Be); Coluviosolos de vertente (Cv).

A vegetação predominante é a acácia-americana/espinaheira (*Prosopis* sp.), adjuvada de pequenas manchas de simbrão (*Ziziphus mauritiana*), bombardeiro (*Calotropis procera*), *Aristida* sp., purgueira (*Jatropha curcas*), charuteira (*Nicotiana glauca*), *Dalechampia scandens* (DINIZ & MATOS, 1986).

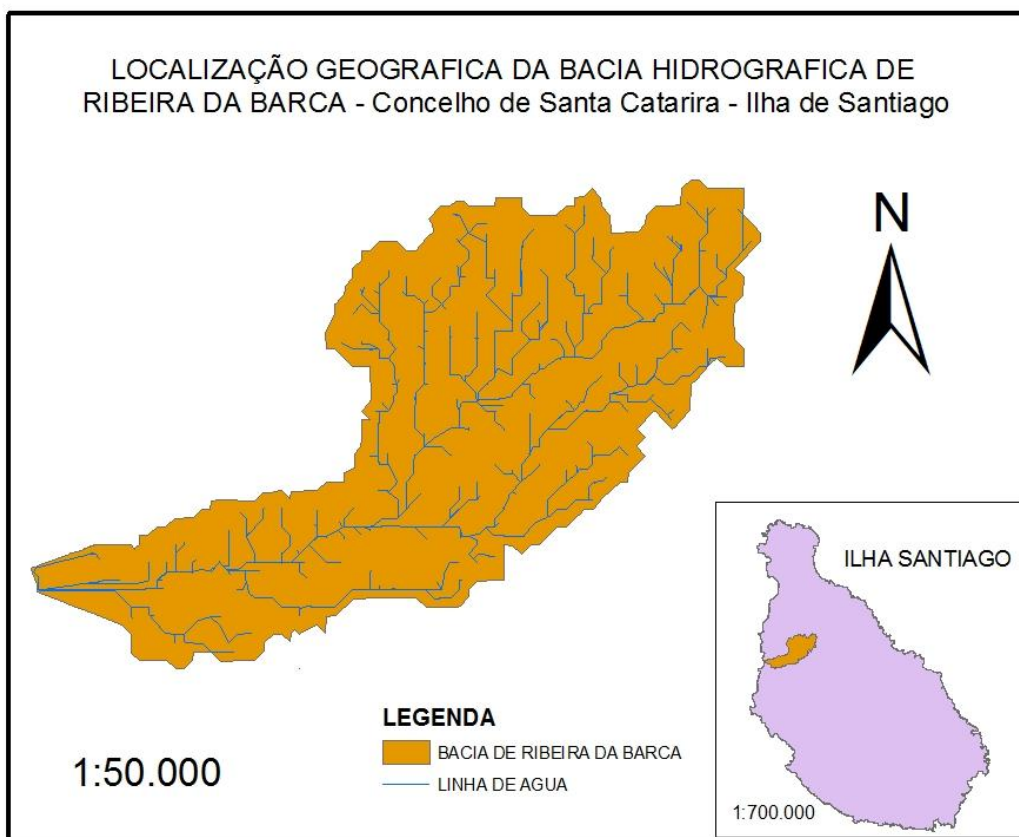


Fig. 9 - Mapa da Bacia da Ribeira da Barca - Ilha de Santiago definindo as linhas de água

## **8. CASO DE ESTUDO DA RIBEIRA DA BARCA – ILHA DE SANTIAGO**

### **8.1. Método**

Dentro dos métodos da Avaliação de Impacto Ambiental (A.I.A) conhecidos optou-se em utilizar, como base para análise dos impactes ambientais, a Matriz de Interação de Leopold (1971), uma construção gráfica de dupla entrada que relaciona, as acções ou actividades do projecto(causa) e os factores ambientais (efeito) (MONTEIRO, 1988; MOTA, 2002; PARTIDÁRIO, 2005).

O princípio básico da Matriz de Leopold consiste em, primeiramente, assinalar todas as possíveis interações entre as acções e os factores, para, em seguida, estabelecer numa escala que varia de 1 (um) a 10 (dez), a magnitude e importância de cada impacte, identificando-o como positivo ou negativo.

Enquanto a valoração da magnitude é relativamente objectiva ou empírica, pois se refere ao grau de alteração provocado pela acção sobre o factor ambiental, a pontuação da importância é subjectiva ou normativa, uma vez que envolve atribuição de peso relativo ao factor afectado no âmbito do projeto.

O método permite fácil compreensão dos resultados, aborda factores biofísicos e sociais, acomoda dados qualitativos e quantitativos, além de fornecer boa orientação para o prosseguimento dos estudos e introduzir multidisciplinaridade.

Apesar da matriz permitir uma rápida identificação dos problemas ambientais envolvidos na exploração de inertes, permitir uma relação directa de cada fase de exploração com os factores ambientais e abranger vários aspectos físicos, biológicos e socioeconómicos, não se tem qualquer dúvida acerca do seu carácter fortemente subjectivo.

A determinação do significado de um impacte (positivo ou negativo, de grande magnitude ou de baixa magnitude, etc.) depende, quer do contexto geográfico e económico em que os impactes ocorram, como dos agentes em presença e, conseqüentemente, dos seus respectivos valores humanos e culturais. O que é significativo para um indivíduo ou comunidade não o será necessariamente para outro indivíduo ou comunidade. E, mesmo dentro de uma mesma comunidade há sempre expectativas e pontos de vista diferentes entre os indivíduos (PARTIDÁRIO, 2005).

Para o presente estudo de impacte ambiental, foram identificados os elementos e sub-elementos susceptíveis de sofrerem os efeitos da exploração clandestina de inertes (Quadro 3). Seguidamente, foram construídas as três matrizes, de Sentido e Magnitude (Quadro 4), de Incidência Espacial (Quadro 5) e de Alcance Temporal (Quadro 6), que apresentam em síntese os resultados da valoração atribuída a cada uma das relações causa-efeito consideradas entre as fases da exploração clandestina de inertes e os factores ambientais.

Analisadas, quer individualmente, quer no seu conjunto, as matrizes permitem valorar e hierarquizar as acções de desenvolvimento em função dos impactes ambientais que provocam, ou se fizermos a leitura em sentido inverso, permitem identificar para cada alteração ou distúrbio ambiental o agente ou agentes envolvidos a montante (CUNHA *et al.*, 1999).

Em cada matriz foram consideradas seis classes de valorização de impactes (Quadro 4, 5, e 6). Na ausência de valoração nas matrizes significa que há ausência de impactes.

Quadro 4. Matriz de sentido e magnitude dos impactes ambientais decorrentes da exploração clandestina de inertes (adaptado de CUNHA *et al.*, 1999)

Elementos da natureza	Sub-elementos da natureza	Impactes	Actividades extractivas	Armazenamento	Transporte de inertes	
			Leito da ribeira			
<b>Terra</b>	Solos	Destruição da terra viva	-6	-2		
		Alteração da geometria do leito	-6	-2		
		Aceleração de processos erosivos	-4		-2	
		Desabamentos e deslizamentos	-4			
		Destruição do solo arável	-6	-2		
		Contaminação	-2		-2	
		Compactação		-2	-2	
	Rocha/Minerais	Redução das reservas de inertes	-6			
		Aumento de materiais rochosos incoerentes	-6			
<b>Ar</b>	Qualidade do ar	Emissões de poeiras e fumos	-2	-2	-4	
<b>Água</b>	Águas superficiais	Concentração de partículas sólidas em suspensão	-6			
		Alteração dos sistemas de drenagem superficial	-4		-2	
	Águas subterrâneas	Qualidade	-2			
<b>Vida</b>		Nível freático	-2		-2	
		Flora	Destruição do coberto vegetal	-6	-4	
		Fauna	Destruição dos nichos	-6	-2	-2
			Migrações	-6		
<b>Paisagem</b>		Perda de habitat	-6			
		Alteração da qualidade	-6	-4		
		Degradação visual da paisagem	-6	-4		
<b>Ser Humano</b>	Aspectos sócio-economicos	Material para construção	+6	+6	+6	
		Emprego	+6	+6	+4	
		Aumento de nível de vida	+2		+4	
		Reforço das redes sociais	+6	+6	-2	
		Risco de saúde (formação de ambientes propícios ao desenvolvimento de vectores transmissores de doenças)	-6	-4	-2	

**Tabela qualitativa de valoração de impactes**

**Pouco significativo:** Positivo (+2); **Moderdo:** Positivo (+4); **Significativo:** Positivo (+6)

**Pouco significativo :** Negativo (-2); **Moderdo:** Negativo (-4); **Significativo:** Negativo (-6)

Quadro 5. Matriz de incidência espacial dos impactes ambientais decorrentes da exploração clandestina de inertes (adaptado de CUNHA *et al.*, 1999)

Elementos da natureza	Sub-elementos da natureza	Impactes	Actividades extractivas	Armazenamento	Transporte de inertes
			Leito da Ribeira		
<b>Terra</b>	Solos	Destruição da terra viva	-2	-2	
		Alteração da geometria do leito	-2	-2	
		Aceleração de processos erosivos	-2		
		Desabamentos e deslizamentos	-2		
		Destruição do solo arável	-2	-2	
		Contaminação			-2
		Compactação		-2	-2
	Rocha/Minerais	Redução das reservas de inertes	-4		
		Aumento de materiais rochosos incoerentes	-2		
<b>Ar</b>	Qualidade do ar	Emissões de poeiras e fumos	-2	-2	-2
	<b>Água</b>	Águas superficiais	Concentração de partículas sólidas em suspensão	-4	
			Alteração dos sistemas de drenagem superficial	-2	
	Águas subterrâneas	Qualidade	-2		
		Nível freático	-2		-2
<b>Vida</b>	Flora	Destruição do coberto vegetal	-2	-2	
	Fauna	Destruição dos nichos	-2	-2	-2
		Migrações	-6		
		Perda de habitat	-2		
<b>Paisagem</b>		Alteração da qualidade	-2	-2	
		Degradação visual da paisagem	-2	-2	
<b>Ser Humano</b>	Aspectos sócio-economicos	Material para construção	+6	+6	+6
		Emprego	+4	+4	+6
		Aumento de nível de vida	+2		+6
		Reforço das redes sociais	+2	+2	-2
		Risco de saúde (formação de ambientes propícios ao desenvolvimento de vectores transmissores de doenças)	-2	-2	-6
<b>Tabela qualitativa de valoração de impactes</b>					
<b>Local: Positivo (+2); Regional: Positivo (+4); Supra-regional: Positivo (+6)</b>					
<b>Local : Negativo (-2); Regional: Negativo (-4); Supra-regional: Negativo (-6)</b>					

Quadro 6. Matriz de alcance temporal dos impactes ambientais decorrentes da exploração clandestina de inertes (adaptado de CUNHA *et al.*, 1999)

Elementos da natureza	Sub-elementos da natureza	Impactes	Actividades extractivas	Armazenamento	Transporte de inertes
			Leito da ribeira		
<b>Terra</b>	Solos	Destruição da terra viva	-4	-4	
		Alteração da geometria do leito	-4	-4	
		Aceleração de processos erosivos	-4		
		Desabamentos e deslizamentos	-2		
		Destruição do solo arável	-4	-2	
		Contaminação			-4
		Compactação		-4	-4
	Rocha/Minerais	Redução das reservas de inertes	-4		
		Aumento de materiais rochosos incoerentes	-4		
<b>Ar</b>	Qualidade do ar	Emissões de poeiras e fumos	-2	-2	-2
<b>Água</b>	Águas superficiais	Concentração de partículas sólidas em suspensão	-2		
		Alteração dos sistemas de drenagem superficial	-2		
	Águas subterrâneas	Qualidade	-4		
		Nível freático	-4		-2
<b>Vida</b>	Flora	Destruição do coberto vegetal	-4	-2	
	Fauna	Destruição dos nichos	-4	-2	
		Migrações	-4		
		Perda de habitat	-4		
<b>Paisagem</b>		Alteração da qualidade	-4	-4	
		Degradação visual da paisagem	-4	-2	
<b>Ser Humano</b>	Aspectos sócio-economicos	Material para construção	+4	+4	+4
		Emprego	+2	+2	+2
		Aumento de nível de vida	+2		+2
		Reforço das redes sociais	+6	+6	-2
		Risco de saúde (formação de ambientes propícios ao desenvolvimento de vectores transmissores de doenças )	-6	-6	-4

**Tabela qualitativa de valoração de impactes**

**Temporário:** Positivo (+2); **Longo-prazo:** Positivo (+4); **Permanente:** Positivo (+6)

**Temporário :** Negativo (-2); **Longo-prazo:** Negativo (-4); **Permanente:** Negativo (-6)

## 8.2. Resultados e Discussão

### 8.2.1. Problemas ambientais decorrentes da extração de inertes

No quadro 7, apresentam-se sintetizados os valores encontrados no somatório da matriz de sentido (positivo e negativo) e magnitude (pouco significativo, moderado e significativo).

Quadro 7. Somatório de matriz de sentido e magnitude

Fase da exploração clandestina de inertes	Número de impactes					
	Pouco significativo positivo	Moderado positivo	Significativo positivo	Pouco significativo negativo	Moderado negativo	Significativo negativo
Extração na ribeira	2	0	18	8	12	78
Armazenamento	0	0	18	12	16	0
Transporte de inertes	0	8	6	16	4	0
Total (198)	2	8	42	36	32	78
Percentagem (%)	1,01	4,04	21,21	18,18	16,16	39,39

No seu conjunto, a exploração tradicional de inertes é responsável, principalmente, por impactes de sentido negativo de maior magnitude (39,39%), sobressaindo a extração na ribeira com 78 impactes negativos significativos. No outro extremo, com valor mais elevado destacam-se também os impactes positivos de maiores magnitudes (21,21%).

Ao observar novamente a matriz de sentido e magnitude (Quadro 4) verifica-se que, a exploração clandestina de inertes provoca maior impacte ambiental negativo nos factores solos, rochas/minerais, fauna, paisagem e saúde humana.

Para avaliar os impactes ambientais segundo a incidência espacial: a nível local (consideradas as áreas afectadas no próprio sítio da exploração); a nível regional (os impactes nas áreas envolventes da exploração e no próprio Concelho); e a nível supra-regional (influência dos impactes a nível nacional), elaborou-se um segundo quadro (Quadro 8) idêntico ao quadro anterior.

Quadro 8. Somatório de matriz de incidência espacial

Fase da exploração clandestina de inertes	Numero de impactes					
	Local positivo	Regional positivo	Supra-regional positivo	Local negativo	Regional negativo	Supra-regional negativo
Extracção na ribeira	4	4	6	32	8	6
Armazenamento	2	4	6	20	0	0
Transporte de inertes	0	0	18	12	0	6
<b>Total (128)</b>	6	8	30	64	8	12
<b>Percentagem (%)</b>	<b>4,7</b>	6,3	<b>23,4</b>	<b>50</b>	6,3	9,4

Pela análise do Quadro 8 observa-se uma menor importância dos impactes de carácter positivos locais (4,7%) e uma sobreposição de impactes negativos, com incidência locais (50%). Portanto, os impactes são tanto mais intensos quanto mais próximos das áreas de exploração se situam os elementos e os sub-elementos da natureza (MAAP, 2003a).

Na matriz de incidência espacial (Quadro 5) verifica-se que as ofertas de inertes têm repercussões positivas para a sociedade em geral (local, regional, supra-regional). Relativamente à procriação de emprego, um impacte positivo moderado, regional, para as pessoas envolvidas na actividade extractiva e um supra-regional, positivo significativo, para os camionistas.

Os riscos de saúde foram considerados com efeitos negativos locais, para as pessoas envolvidas na actividade extractiva e com efeito supra-regional para os camionistas.

A terceira matriz de alcance temporal (Quadro 6) identifica os impactes temporários, de longo prazo e permanentes. Como temporários foram considerados todos os efeitos que surgem de imediato na exploração mas que cessam com o seu término. Impacte de longo prazo os efeitos prevalecem durante um certo período de tempo mesmo após a exploração. Impactes permanentes aqueles que são irreversíveis mesmo após a exploração de inertes.

No Quadro 9, predominam, com maior percentagem, os impactes negativos de longo prazo (54,5%), o que significa que mesmo terminando a exploração, grande parte dos efeitos negativos apenas se resolvem a longo prazo, por si só, no longo processo natural de evolução do leito da ribeira.

Quadro 9. Somatório de matriz de alcance temporal

Fase da exploração clandestina de inertes	Numero de impactes					
	Temporario positivo	Longo prazo positivo	Permanente positivo	Temporário negativo	Longo prazo negativo	Permanente negativo
Extracção na ribeira	4	4	6	8	56	6
Armazenamento	2	4	6	10	16	6
Transporte de inertes	4	4	0	6	12	0
<b>Total (154)</b>	<b>10</b>	12	12	24	<b>84</b>	12
<b>Percentagem (%)</b>	<b>6,5</b>	7,8	7,8	15,6	<b>54,5</b>	7,8

Foram constatados como impactes negativos de longo prazo as acções relacionadas com a destruição da terra viva, alteração da geometria do leito, compactação do solo, resultantes da actividade extractiva e do seu processo de armazenamento e transporte. Realça-se também o impacte negativo de longo prazo verificado no elemento da natureza paisagem respeitante à alteração da sua qualidade.

O impacte negativo na saúde e no reforço das redes sociais foram considerados permanentes, para as pessoas envolvidas na actividade extractiva, uma vez que o problema relacionado com a saúde pode continuar mesmo após o término da exploração.

A nível de armazenamento, a destruição do solo arável e do coberto vegetal foram considerados impactes negativos temporários.

### 8.2.2. Avaliação global dos impactes

A nível de solo, no fundo do vale da ribeira, a extracção provoca simultaneamente a remoção do solo superficial e do coberto vegetal. A sua destruição contribuirá grandemente para aceleração dos processos erosivos, constituindo um problema ambiental extremamente negativo. A única espécie resistente a estas ameaças antropogénicas, verificada no local, é a espinheira/acácia-americana (*Prosopis* sp.).

Sendo os inertes (areia e brita), recursos minerais não renováveis, a sua extracção, de forma desregrada, a um volume superior à sua reposição natural, pode conduzir à sua delapidação pondo em risco os trabalhos de construção civil, conduzindo a uma especulação futura nos preços de inertes, com repercussões nos custos de construção habitacional, gerando, provavelmente uma crise neste ramo de actividade.

Relativamente à paisagem, tendo em conta a sensibilidade do local onde é feita a lavra tradicional, a extracção provoca alterações profundas na fisionomia da paisagem, descaracterizando-a do ponto de vista estético-visual.

No que diz respeito aos processos de armazenamento, o efeito na flora é considerado moderado, tendo em conta que o local, na envolvência, onde é feita a acumulação de inertes, a vegetação herbácea é escassa e vem sofrendo fortes pisoteios, resultantes do movimento da actividade extractiva e está constantemente sujeita à destruição para a instalação do local de armazenamento de inertes.

O impacte resultante do processo de extracção no leito da ribeira, também, provoca perturbação na distribuição dos nichos ecológicos das espécies presentes nos locais, pois podem provocar a sua morte e/ou sua migração, com consequência nefasta para o seu habitat bem como na readaptação da espécie a espaços cada vez mais reduzidos.

As emissões de poeiras e fumos, associadas ao processo de peneiramento, armazenamento e de movimentação de veículos, embora, causem impactes negativos, não foram consideradas significativas, devido à pequena quantidade de poluentes produzidos e à reduzida importância das espécies herbáceas, presentes no local, que poderiam ser afectadas.

Realça-se ainda a eventual possibilidade de atropelamento das espécies animais nos seus habitats, bem como a ocorrência de derrames de produtos poluentes como óleos, que poderão poluir o solo descoberto e a água subterrânea ou o nível freático. O risco da contaminação das águas subterrâneas é mais significativo quando a apanha excessiva dê origem às profundas crateras que, ao atingirem um certo nível freático, interferem nos aquíferos vulneráveis, levando à sua contaminação.

A nível hidrológico superficial o impacte é significativo no leito da ribeira. Pois, as alterações provocadas na rede de drenagem natural das águas das cheias, favorecidas pela presença de materiais rochosos e incoerentes, adjuvadas pela ausência da vegetação natural, contribuem para uma erosão hídrica desenfreada.

Em termos geomorfológicos, a actividade extractiva no leito da ribeira altera significativamente a morfologia e a topografia de solos, induzindo a sua instabilidade e nalguns casos, o desabamento e o deslizamento de materiais soltos, nomeadamente blocos, perigando a vida das pessoas que laboram no interior destas cavas/crateras.

Nos aspectos sócio-económicos a exploração de inertes tem efeito quase sempre positivo, com excepção dos possíveis riscos de acidente durante o processo extractivo, armazenamento e por vezes durante o transporte.

Os impactes positivos significativos no elemento ser humano denotam-se na oferta de materiais para a construção civil, na procriação de emprego à população desempregada

e no reforço da convivência, mas com excepção dos camionistas, responsáveis pelo transporte.

O reforço no convívio social é um efeito positivo significativo na extracção e armazenamento, pela cumplicidade que existe entre as mulheres. No entanto, é negativo no transporte, em virtude da rivalidade no momento da venda, tendo em conta que muitas vezes os camionistas não pagam, na altura da transacção da aquisição de inertes, mas sim só depois da revenda. Por isso, quem beneficia e quem tem mais lucros com estas actividades extractivas são os camionistas.

### 8.2.3. Actividade de extracção de inertes na área de estudo

#### 8.2.3.1. Impactes no meio físico e social

O total de semanas utilizadas na realização de trabalho de campo foi de 21 (vinte uma) semanas.

Dia da semana com maior frequência de registos de camiões DAF e galuchos DYNA 250, verificado na saída de inertes (areia e brita), foi Sexta-Feira. E dia da semana com menor frequência de registos foi Quinta-Feira ( fig. 10)

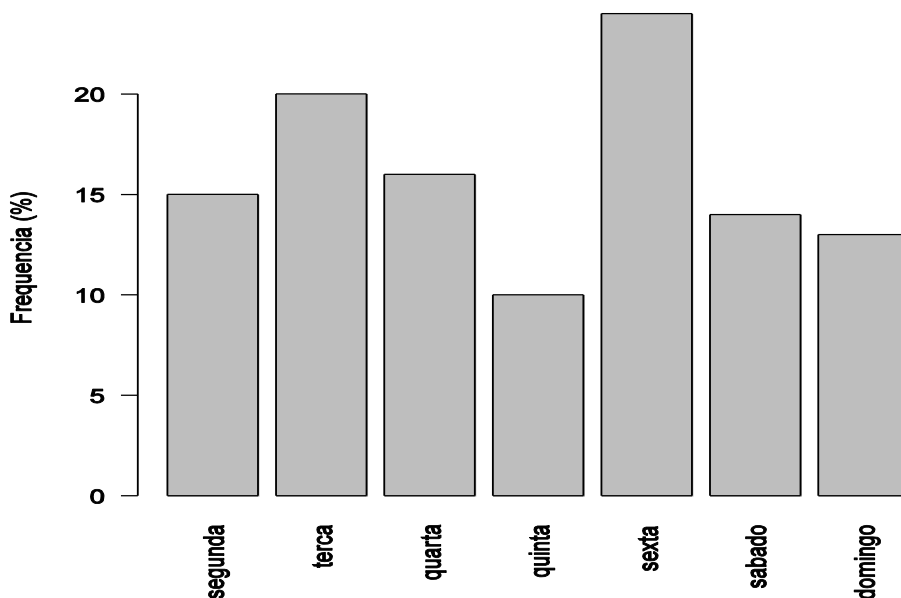


Fig. 10 - Frequência de registos de veículos usados no transporte de inertes (areia e brita) nos dias da semana

O número total de frequência de Camiões usados no transporte de material (inertes) é de 54, correspondendo a 48,21%, inferior ao total de frequência realizada pelos Galuchos, 58 (51,79%).

O volume de areia extraído no leito da ribeira: 46 toneladas.

O volume de brita extraído no leito da ribeira: 226 toneladas,

O total de material extraído (areia e brita) durante todo o período de levantamento de campo foi de 272 toneladas.

A média de extracção de inertes (areia e brita) por semana foi de 2 toneladas (fig. 11).

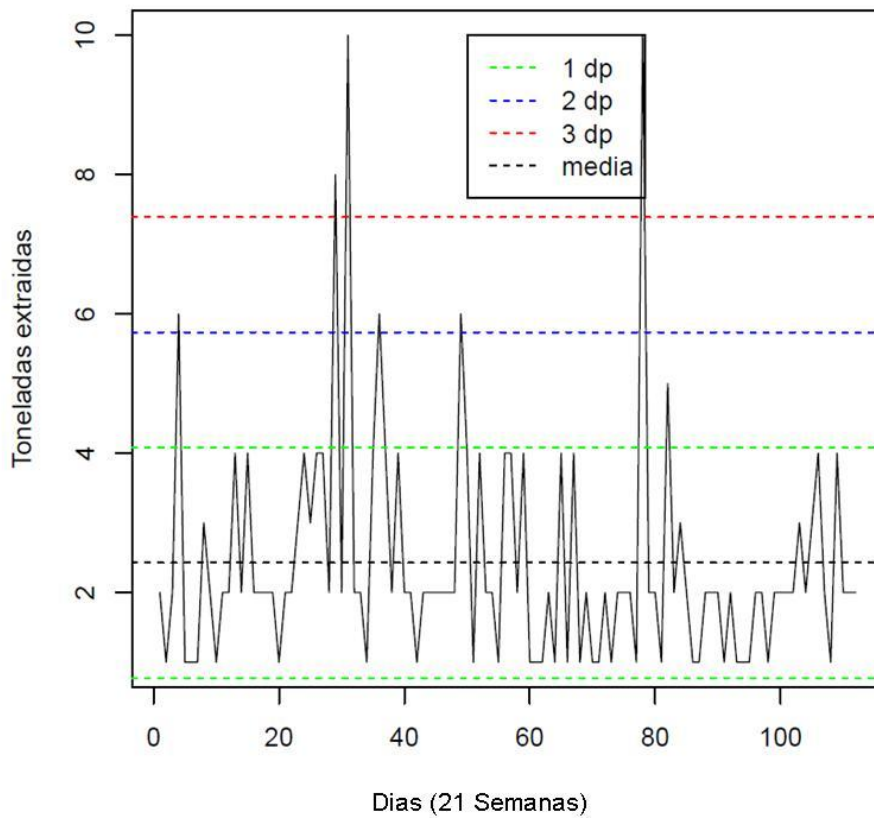


Fig. 11 - Média respeitante à extracção de inertes por semana

A frequência do número médio de mulheres, registada durante o trabalho de extracção de inertes, foi 2 (fig. 12).

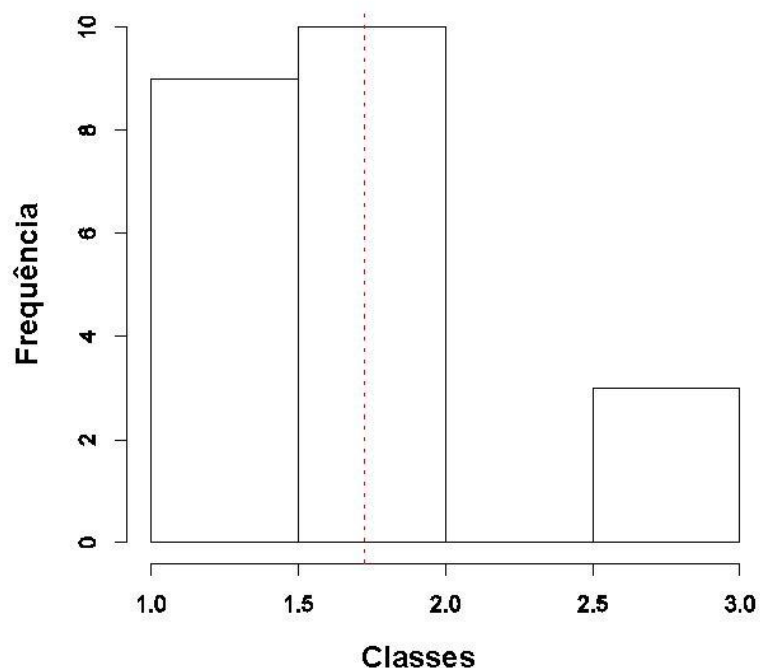


Fig. 12 - Frequência do número médio de mulheres registada durante o trabalho

Com base nos dados estatísticos apresenta-se um resumo referente aos parâmetros concernentes ao esforço despendido pelas mulheres nas actividades extractivas em relação à quantidade de inertes e o rendimento obtido:

- O número total de horas trabalhadas e registadas foi de 85 horas
- O número de dias registados como trabalhados foi de 468,5
- A razão de horas/mulher foi de 2,05
- A razão de número de horas de trabalho/dia foi de 0,22
- A razão de dias de trabalho/mulher foi de 0.007
- A quantidade de areia retirada foi de 21 toneladas
- O preço médio da areia foi de 4 214,3 (escudos caboverdianos)
- A quantidade de brita retirada foi de 21 toneladas
- O preço médio da brita foi de 4 527,8 (escudos caboverdianos)
- O total da área estimada foi de 26.049,69m<sup>2</sup>
- O volume de material extraído é de 26.17 toneladas

Verifica-se também um maior volume de saída de brita, (226 toneladas) comparativamente a de areia (46 toneladas), no leito da ribeira, originando grandes fracturas no solo arável, conduzindo à desvirtualização da paisagem, alteração das formas de relevo, remoção do solo, compactação e alteração das propriedades físicas.

No local, o volume de material extraído (areia e brita) foi de 26,17 toneladas, resultante das extracções realizadas nas cavas, cujo total da área estimada foi de 26.049,69 m<sup>2</sup>, descaracterizando toda esta planície de inundação, com impacte extremamente negativo sobre a paisagem, alterando a sua qualidade estético-visual e os ecossistemas naturais.

A extracção de areia no leito da ribeira foi de 2,2 ton/semana mas a extracção de brita foi de 10,8 ton/semana o que implica uma maior desagregação de materiais soltos, uma rápida evolução na configuração da paisagem e na transformação da paisagem natural numa paisagem humanizada. Isto comprova o facto de que o processo de extracção da areia é mais trabalhoso e é mais elaborado, pois exige a limpeza do solo, conduzindo à destruição da camada superficial e do coberto vegetal, a remoção da matéria-prima, peneiramento destes materiais e a sua acumulação para a venda. Isto também demonstra que há mais abundância de brita nos locais de extracção do que areia pois as enxurradas arrastam mais facilmente o material fino para o porto da ribeira da Barca e vai depositando o material grosseiro ao longo do leito da ribeira.

A diferença entre o preço médio da brita (4.527,8) escudos caboverdianos, (equivalente a 41.16 Euros) e o preço médio da areia (4.214,3) escudos caboverdianos (38.31 Euros) é de 313,5 escudos caboverdianos (2.85 Euros). Isto prova que não há uma disparidade abismal entre o preço da brita e da areia devido ao facto da areia da ribeira não ter aquela qualidade desejada e recomendada, em termos de granulometria, para as obras de construção civil. Por outro lado, observa-se uma grande concorrência na área de envolvimento, devido à apanha de areia na praia do Charco, pois, nas conversas informais, com as mulheres da ribeira, confirmaram que a areia extraída na praia do Charco, localizada a algumas dezenas de metros da ribeira da Barca, concorre fortemente com a areia do leito, em termos de qualidade deste material para os trabalhos de construção civil, embora vendida a mais do que o dobro do preço, quando se compara com o preço da areia da ribeira.

Os camionistas confirmaram também que tanto o preço da areia como o da brita do leito da ribeira são variáveis e dependentes do excesso da procura por parte dos consumidores. Assim, de acordo com as circunstâncias da procura eles vão tentando ajustar os preços para cima ou para baixo, junto das mulheres extractoras.

Ainda, foram confirmadas que a grande motivação para a extracção da brita relativamente à areia, na localidade, resulta no facto de que o processo de extracção da

brita ser mais fácil e menos oneroso: o processamento da areia ser mais minucioso, exigindo muito mais tempo de trabalho para obtenção de uma carrada, pois, este processo depende muito da existência ou não do vento no local para facilitar o trabalho de peneiramento.

Por esta razão o volume de areia extraído no leito da ribeira representa 16% do total de material extraído e o volume da brita representa 83,1% .

Constata-se que os grupos de 2 pessoas tiveram uma maior frequência porque é mais fácil de se constituir entre os elementos de uma mesma família, ou entre duas amigas ou duas vizinhas. Por outro lado, quanto menor é o grupo maior será o lucro resultante da venda dos materiais extraídos. Deste modo, observa-se que as alterações ocorridas nesta paisagem estão ligadas às actividades económicas desempenhadas pelas mulheres da localidade que promovem esta destruição, numa luta tenaz pela sobrevivência há mais de 20 anos.

#### **8.2.3.2. Alterações na paisagem**

Ao analisar os mapas (figs. 13, 14 e 15), percebe-se o poder exorbitante de transformação e degradação pelo Homem, que com o passar dos anos alterou não só a paisagem, mas os costumes, a cultura, enfim uma série de actividades que eram executadas pela comunidade.

Na figura 13, denota-se o diâmetro das cavas/crateras, no início do levantamento de campo (Novembro, 2010), que dá uma amostra do estado da situação da paisagem naquela época, a qual teve uma evolução, pela negativa, já no final da campanha, Maio de 2011, confirmando uma nova configuração das cavas/crateras (fig. 14).

Essa evolução é resultado das actividades extractivas exercidas pelas mulheres, na procura de um sustento para os seus agregados familiares, provocando danos na paisagem, criando um desequilíbrio no ecossistema da planície fluvial.

Ainda, numa análise do ortofotomapa da evolução das cavas (fig. 15), depara-se com cavas que evoluíram de forma considerável, tanto no comprimento como em largura e altura/profundidade (gravura 1, 2 e 3, do Anexo II) como são os casos das cavas números: 7, 10, 18, 20, e 22 (Quadro 10) e cavas números: 3 e 14 (Quadro 12 - gravura 4, do Anexo II), demonstrando o ritmo de destruição do solo arável, originando inúmeras cavas/crateras no espaço onde são feitas a lavra manual, deixando a paisagem danificada e descaracterizada, constituindo um perigo para as pessoas da comunidade, servindo de guaridas de mosquitos, cuja proliferação põe em risco a saúde pública.

Denota-se também que das vinte e três (23) cavas/crateras monitorizadas durante seis meses de estudo de campo 26,1% das cavas/crateras, (cerca de 6), tiveram uma

evolução considerável, em termos de comprimento, largura e altura/profundidade (Quadro 10, e 11); 34,8% (cerca de 8) tiveram uma evolução menos considerável (Quadro 12, e 13); e 39,1% das cavas/crateras (cerca de 9) não evoluíram (Quadro 14).

Dentre todas as cavas com evolução considerável, (cerca de 6), as assinaladas com os números 20 e 22 tiveram uma evolução mais rápida no tempo (Quadro 11). Consequentemente, com maior proporção em termos de comprimento, largura e altura/profundidade, o que demonstra uma maior disponibilidade de material inertes no local e consequentemente um maior desgaste na paisagem, no solo, na rocha/mineral e na saúde das pessoas, envolvidas nas actividades extractivas, com impacte negativo, de grande magnitude e de longo prazo. Realça-se também a cava/cratera nº 18, iniciada em 2010, que conseguiu avançar com uma frente de lavra, num período de evolução de quatro meses, com um comprimento de 6,85 m; largura de 2,95 m; altura/profundidade de 2,13 m (Quadro 11), evidenciando a força esmagadora e a capacidade catastrófica das mulheres extractivas em arruinar os elementos da natureza, transformando aquela unidade da paisagem num conjunto de covões, de carácter inestético, perigosos para os moradores da localidade.

Quadro 10. Cavas de inertes com evolução considerável, ano 2010/2011

<b>Cavas/Crateras Nº</b>	<b>Comprimento (m)</b>	<b>Largura (m)</b>	<b>Altura/Profundidade (m)</b>
7	13,8 (inicial) – 16,0 (final)	28,1 (inicial) – 28,9 (final)	0,20 (inicial) – 1,48 (final)
10	2,60 (inicial) – 5,50 (final)	3,15 (inicial) – 3,40 (final)	0,35 (inicial) – 1,75 (final)
<b>18</b>	<b>4,65 (inicial) – 11,50 (final)</b>	<b>3,25 (inicial) – 6,20 (final)</b>	<b>0,57 (inicial) – 2,70 (final)</b>
<b>20</b>	<b>3,30 (inicial) – 12,45 (final)</b>	<b>3,40 (inicial) – 9,15 (final)</b>	<b>0,45 (inicial) – 1,60 (final)</b>
21	11,80 (inicial) – 16,10 (final)	7,00 (inicial) – 7,00 (final)	0,70 (inicial) – 1,70 (final)
<b>22</b>	<b>9,0 (inicial) – 11,30 (final)</b>	<b>15,20 (inicial) – 18,20 (final)</b>	<b>1,00 (inicial) – 2,30 (final)</b>

Quadro 11. Período de evolução considerável das cavas/crateras, ano 2010/2011

Covas/Crateras Nº	Data inicial e final	Data inicial e final	Data inicial e final	Período de evolução das cavas/crateras		
	Comprim.	Larg.	Alt./Prof.	Comprim.	Larg.	Alt./Prof.
7	07/12/010 a 15/03/011	07/12/010 a 15/03/011	07/12/010 a 15/03/011	3 meses e 9 dias (2,20 m)	3 meses e 9 dias (0,80 m)	3 meses e 9 dias (1,28 m)
10	23/11/010 a 24/05/011	23/11/010 a 29/03/011	23/11/010 a 29/03/011	6 meses (2,90 m)	4 meses e seis dias (0,25 m)	4 meses e seis dias (1,40 m)
18	21/12/010 a 03/05/011	21/12/010 a 07/03/011	21/12/010 a 11/05/011	4 meses e 13 dias (6,85 m)	2 meses e 17 dias (2,95 m)	4 meses e 21 dias (2,13 m)
20	01/03/011 a 26/04/011	01/03/011 a 05/04/011	01/03/011 a 17/05/011	1 mês e 26 dias (9,15 m)	1 mês e 5 dias (5,75 m)	2 mês e 17 dias (1,15 m)
21	15/03/011 a 12/04/011	15/03/011 a 26/04/011	15/03/011 a 26/04/011	28 dias (4,30 m)	Não evoluiu	1 mês e 12 dias (1,00 m)
22	29/03/011 a 17/05/011	29/03/011 a 05/04/011	29/03/011 a 03/05/011	1 mês e 19 dias (2,30 m)	7 dias (3 m)	1 mês e 5 dias (1,30 m)

Houve cerca de oito (8) cavas/crateras que tiveram uma evolução menos considerável (Quadro 12 e 13), que patenteia um abrandamento da frente de lavra na localidade, motivada, segundo afirmação das mulheres apanhadoras de inertes nas entrevistas informais no campo, pela crise que atingiu o sector das construções civis, pela ausência dos emigrantes que todos os anos regressavam à terra para férias, para a retoma das construções das suas moradias e outras construções afins. Ainda, pelo excesso de oferta de material inertes e pouca procura por parte da colectividade, bem como pelas chantagens dos camionistas na variação de preços de inertes, justificando a baixa procura destes materiais no mercado nacional, ficando estas mulheres a ver o material seguir para a comercialização, sem nunca conseguir reaver o dinheiro da venda.

Em termos sociais, essa evolução menos considerável das cavas/crateras pode constituir um problema de sobrevivência, uma vez que estas mulheres, neste momento, não têm outras alternativas de trabalho e também não estão ainda criadas todas as condições de respostas de emprego para as mulheres que têm contribuído para a alteração dos ecossistemas do leito da ribeira. Mas relativamente aos aspectos ambientais é a forma mais

adequada de minimizar os impactes negativos sobre os vários descritores ambientais, nomeadamente, solo, vegetação, fauna, paisagem, contribuindo para a preservação destes recursos naturais e para uma recuperação natural deste espaço. À medida que as mulheres vão deixar de fazer novas cavas de exploração, no leito da ribeira da Barca, e continuarem a explorar apenas as cavas antigas, produzidas nos anos anteriores, estão a colaborar para a recuperação desta paisagem rural, tendo em conta que em cada ano pluvial estas cavas alcançam novas cotas positivas, pelo enchimento realizado pelas enxurradas das cheias, depositando o material necessário para a exploração, evitando assim novas feridas na paisagem.

Realça-se o caso da cava nº 6, da cava nº 11 e da cava nº 23 que vêm sendo laboradas desde o ano passado mas que neste ano corrente tiveram poucas mexidas, apenas em altura/profundidade (Quadro12), o que prova que se pode evitar a delapidação do leito da ribeira, sensibilizando as pessoas individualmente ou de forma colectiva para a compra de material inerte britado ou alertando-as sobre o reaproveitamento de materiais provenientes das demolições e dos que sobram das construções e que tenham uma boa qualidade para serem reutilizados.

Por outro lado, a cava/cratera nº 6 é a cava (dos anos transactos) que apresenta o maior comprimento relativamente a todas as outras cavas monitorizadas durante o estudo de campo (Quadro12). Por isso, o seu estado em semi-reposo, neste ano corrente (2011), evidencia uma poupança em termos de saída de material inerte, diminuindo o desassoreamento do leito da ribeira da Barca, evitando, um incremento de mais perda de solo, da vegetação arbórea, existente na área intervencionada e ainda a desfiguração paisagística do local.

Quadro 12. Cavas de inertes com evolução menos considerável, ano 2010/2011

<b>Cavas/Crateras Nº</b>	<b>Comprimento (m)</b>	<b>Largura (m)</b>	<b>Altura/Profundidade (m)</b>
2	9,80 (inicial) – 10,2 (final)	4,60 (inicial) – 4,60 (final)	0,50 (inicial) – 0,75 (final)
3	15,0 (inicial) – 15,90 (final)	8,00 (inicial) – 8,75 (final)	0,90 (inicial) – 2,40 (final)
4	8,20 (inicial) – 9,50 (final)	7,50 (inicial) – 7,50 (final)	0,95 (inicial) – 2,15 (final)
<b>6</b>	46,90 (inicial) – 46,90 (final)	20,30 (inicial) – 20,30 (final)	0,55 (inicial) – 1,35 (final)
<b>11</b>	11,35 (inicial) – 11,35 (final)	11,70 (inicial) – 11,70 (final)	0,25 (inicial) – 0,85 (final)
14	13,0 (inicial) – 14,10 (final)	11,80 (inicial) – 13,10 (final)	0,75 (inicial) – 2,15 (final)
19	3,60 (inicial) – 5,50 (final)	2,90 (inicial) – 2,90 (final)	0,12 (inicial) – 0,60 (final)
<b>23</b>	5,00 (inicial) – 5,00 (final)	3,00 (inicial) – 3,00 (final)	0,50 (inicial) – 1,45 (final)

Quadro 13. Período de evolução menos considerável das cavas/crateras, ano 2010/2011

Covas/Crateras	Data medição inicial e final		Data medição inicial e final	Período de evolução das cavas/crateras		
	Comp.	Larg.	Prof.	Comp.	Larg.	Prof.
2	10/12/010 a 15/03/011	10/12/010 a 15/03/011	10/12/010 a 15/03/011	3 meses e 6 dias (0,40 m)	Não evoluiu	3 meses e 6 dias (0,25 m)
3	07/12/010 a 22/03/011	07/12/010 a 12/04/011	07/12/010 a 11/05/011	3 meses e 16 dias (0,90 m)	4 meses e 6 dias (0,75 m)	5 meses e 5 dias (1,50 m)
4	02/11/010 a 18/04/011	02/11/010 a 18/04/011	02/11/010 a 30/11/010	5 meses e 16 dias (1,30 m)	Não evoluiu	28 dias (1,20 m)
6	07/12/010 a 28/12/010	07/12/010 a 28/12/010	07/12/010 a 28/12/010	<b>Não evoluiu</b>	<b>Não evoluiu</b>	21 dias (0,80 m)
11	23/11/010 a 23/12/010	23/11/010 a 23/12/010	23/11/010 a 23/12/010	<b>Não evoluiu</b>	<b>Não evoluiu</b>	1 mês (0,60 m)
14	30/11/010 a 29/03/011	30/11/010 a 22/03/011	30/11/010 a 03/05/011	4 meses (1,10 m)	3 meses e 22 dias (1,30 m)	5 meses e 3 dias (1,40 m)
19	18/01/011 a 08/02/011	18/01/011 a 08/02/011	18/01/011 a 01/02/011	21 dias (1,90 m)	Não evoluiu	14 dias (0,48 m)
23	03/05/011 a 11/05/011	03/05/011 a 11/05/011	03/05/011 a 11/05/011	<b>Não evoluiu</b>	<b>Não evoluiu</b>	1 mês e 9 dias (0,95 m)

Houve algumas cavas/crateras que não evoluíram (cerca de 6) e que são resultados das actividades extractivas do ano transacto, que atingiram dimensões de realce, mas que neste ano corrente também não sofreram qualquer intervenção por parte das mullheres destrutivas, como é o caso das cavas/crateras nº 5, nº 8, e nº 9 (Quadro 14).

A inactividade destas cavas/crateras é o efeito do excesso de material acumulado pela intensa actividade extractiva nas cavas mais recentes e nas do ano transacto que vem proporcionando ainda algum material inerte, consubstanciada nas entrevistas informais junto das mulheres destrutivas, mas que devido à pouca procura de brita e areia na localidade, não tem permitido o escoamento destes materiais, deixando-as numa situação de angustia, por ser esta a única forma de conseguirem algum dinheiro para o sustento da família. Por outro lado, verifica-se uma grande concorrência entre a areia que é extraída no leito da ribeira e a areia que é extraída na praia do Charco, a algumas dezenas de metros da ribeira da Barca, pois, esta areia apresenta uma melhor qualidade em termos de granulometria, e por outro lado é uma areia sem o pó de terra.

Independentemente desta implicação social, em termos paisagísticos não é salutar continuar com estes covões à vista descancarada, numa verdadeira apologia ao erro e à valorização da ignorância, pois algumas destas cavas situam-se na envolvência das

habitações, como é o caso da cava nº 9 (Quadro 14) situada na proximidade de um posto escolar, constituindo uma ameaça à vida das crianças da localidade, que por qualquer descuido poderá facilitar um acidente fatal, com consequências muito graves.

Ainda, estas cavas nestas proximidades, na época das águas constituem pequenos lagos de onde proliferam mosquitos com resultados por vezes desastrosos para a saúde pública na localidade e por vezes para todo o território nacional.

Também, se denota na área, sujeita às actividades extractivas, a presença dominante da vegetação arbórea, espinheira/acácia-americana (*Prosopis* sp.). Estas árvores vêm sofrendo com as actividades das mulheres extractoras de inertes, deixando-as com as raízes enfraquecidas, desnudadas pela perda de solo, devido às extensas cavas/crateras que as envolvem.

Deste modo, ficam sem a base de sustentação, conduzindo à desnutrição e desfalecimento da planta, para além dos cortes sucessivos a que estão sujeitas, para obtenção de mais áreas para a lavra, colaborando, desta forma, para um incremento da desflorestação, numa área bastante sensível como são os leitos das ribeiras e num País como Cabo Verde que vem se esforçando para densificar a sua mancha verde florestal.

Quadro 14. Cavas de inertes que não evoluíram, ano 2010/2011

Cavas/Crateras Nº	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura/Profundidade (m)
1	10,50 (inicial) – 10,50 (final)	9,40 (inicial) – 9,40 (final)	1,90 (inicial) – 1,90 (final)
5	23,20 (inicial) – 23,20 (final)	11,20 (inicial) – 11,20 (final)	0,85 (inicial) – 0,85 (final)
8	29,20 (inicial) – 29,20 (final)	10,60 (inicial) – 10,60 (final)	0,85 (inicial) – 0,85 (final)
9	24,15 (inicial) – 24,15 (final)	10,20 (inicial) – 10,20 (final)	1,25 (inicial) – 1,25 (final)
12	8,70 (inicial) – 8,70 (final)	5,75 (inicial) – 5,75 (final)	1,95 (inicial) – 1,95 (final)
13	10,0 (inicial) – 10,0 (final)	5,90 (inicial) – 5,90 (final)	2,50 (inicial) – 2,50 (final)
15	13,75 (inicial) – 13,75 (final)	6,70 (inicial) – 6,70 (final)	1,10 (inicial) – 1,10 (final)
16	6,00 (inicial) – 6,00 (final)	4,30 (inicial) – 4,30 (final)	0,35 (inicial) – 0,35 (final)
17	10,60 (inicial) – 10,60 (final)	4,15 (inicial) – 4,15 (final)	1,30 (inicial) – 1,30 (final)

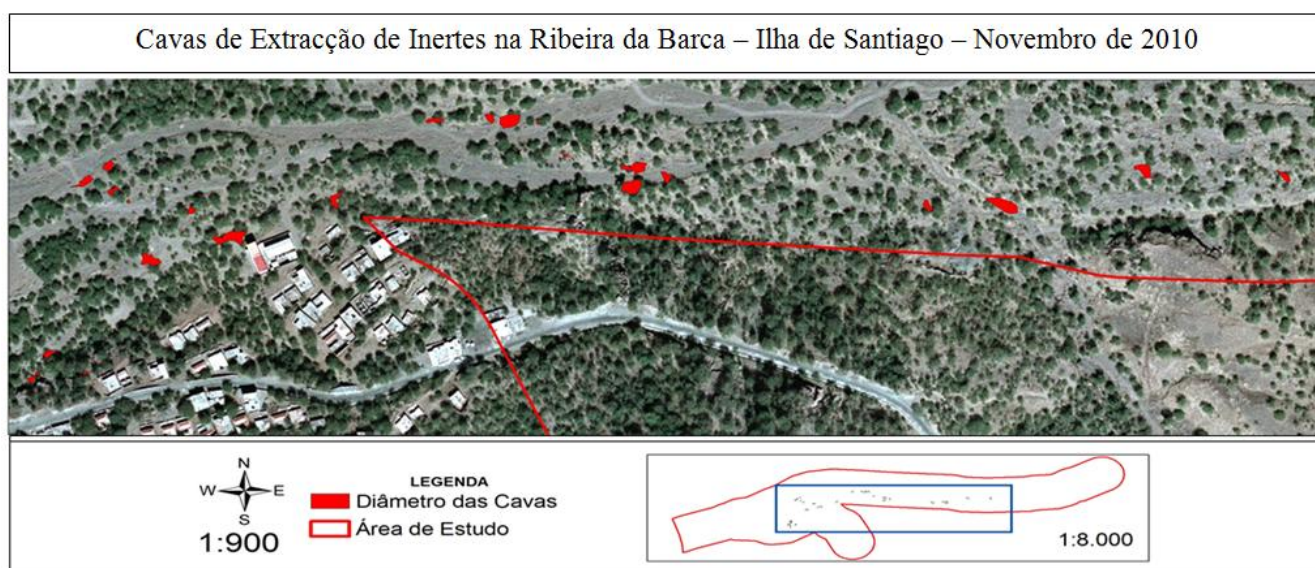


Fig. 13 - Ortofotomapa (2010) com as cavas de extracção de inertes no ano 2010 (em vermelho)

Cavas de Extração de Inertes na Ribeira da Barca – Ilha de Santiago – Maio de 2011

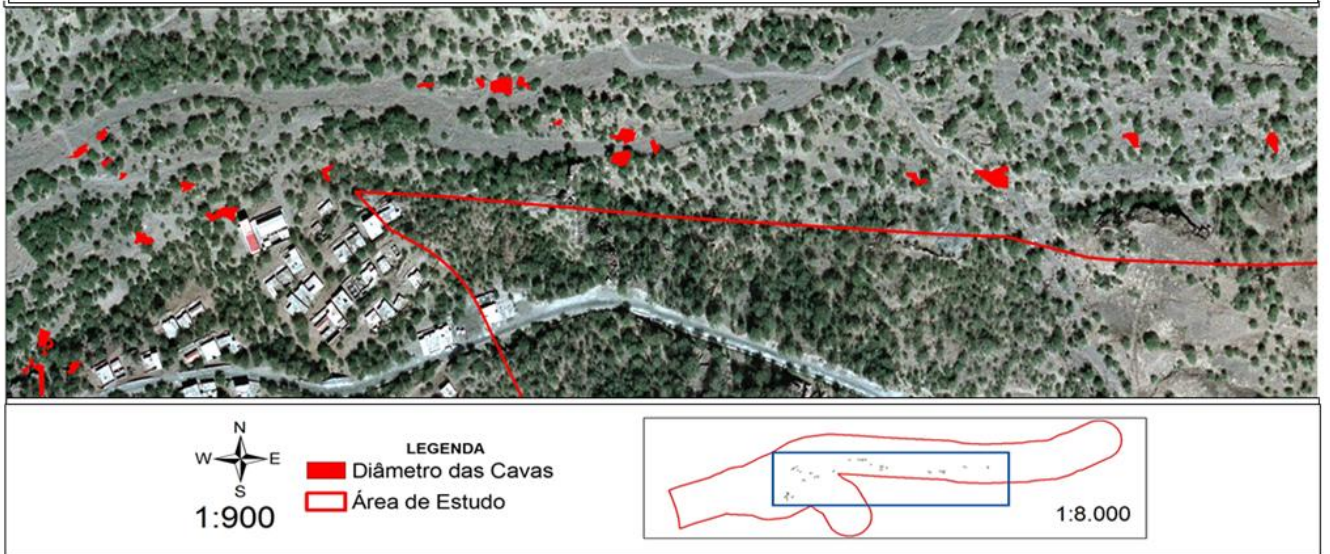


Fig. 14 - Ortofotomapa (2010) com cavas de extração de inertes no ano 2011 (em vermelho)

Evolução das Cavas de Extração de Inertes na Ribeira da Barca - Ilha de Santiago - Novembro de 2010 a Maio de 2011

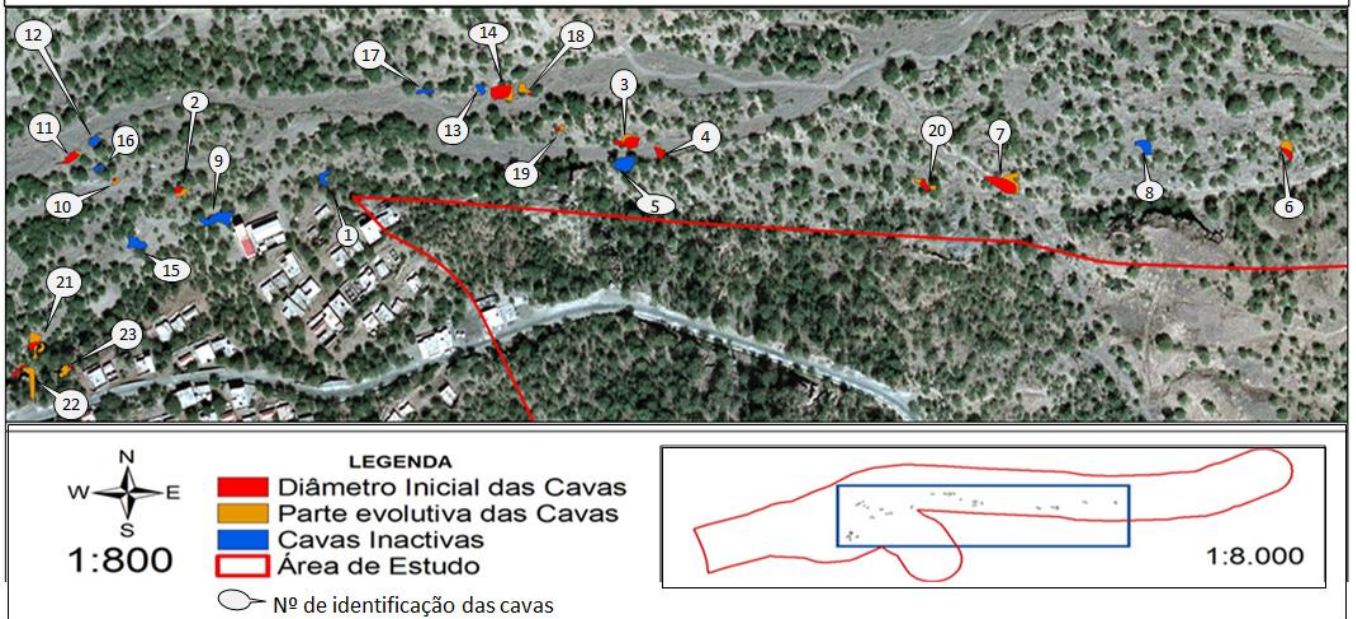


Fig. 15 - Ortofotomapa (2010): evolução das cavas de inertes, ano 2010/2011 (em amarelo torrado)

## 9. ESTRATÉGIA DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

Tendo em conta a análise feita nos vários quadros utilizados na avaliação de impactes ambientais pode-se deparar e realçar alguns impactes de importância e de magnitude extremamente negativos, com grande incidência local e de longo prazo, com influência sobre os elementos e sub-elementos da natureza, nomeadamente solos, rochas/minerais, paisagem que só seriam resolvidos num longo processo natural de evolução do leito da ribeira caso não houvesse uma intervenção que pudesse mitigar estas acções.

Dai, a necessidade de se estabelecer uma estratégia que possa aliviar estes impactes resultantes da actividade humana no leito da ribeira da Barca que vem alcançando, actualmente, efeitos de grande proporções e de dimensões consideráveis.

Por isso, esta estratégia consubstancia-se com medidas que possam facilitar a recuperação desta paisagem rural. E esta recuperação deve ser considerada como um processo que compreende os procedimentos e medidas necessárias à rápida estabilização do ambiente e à progressiva instalação de um uso do solo previamente definido. O objectivo primordial deve ser a estabilidade ou equilíbrio da área em relação ao meio circunvizinho, com condições ambientais e culturais, ser produtivo, gerenciável e potencialmente sustentável (BITAR e VASCONCELOS, 2003).

Com isso, garante-se que a área não ficará abandonada posteriormente ao processo de extracção, pois, com a recuperação verificam-se as melhorias no solo, vegetação, paisagem e na vida das pessoas, minimizando-se os impactes gerados pela exploração de inertes. Por outro lado, conhecendo os processos que ocorrem na natureza, os indivíduos podem mudar o seu comportamento e procurar formas mais adequadas de actuar sobre ela, incentivando políticas públicas que colaborem verdadeiramente com a qualidade de vida das comunidades.

Assim, o princípio da recuperação torna-se recomendável, não apenas para evitar a intensificação ou aceleração dos processos de degradação dos solos e as consequências ambientais decorrentes, mas, também, para garantir a sua própria protecção e viabilização posterior.

Deste modo, a avaliação qualitativa e quantitativa dos processos degradativos, resultantes da extracção de inertes nas crateras dos leitos das ribeiras e sua envolvência, assim como a relação da alteração paisagística com as ditas actividades levam a tomadas de decisões que passam por um processo de uma grande sensibilização dessa população sobre a importância do leito da ribeira como uma área de escoamento das águas, um escape à turbulência e à violência da fúria das águas das chuvas e não um local para o desassoreamento.

Assim, torna-se necessário informar, sensibilizar e capacitar as mulheres que estão nesta faina de modo a prepará-las para um novo estilo de vida, baseado num trabalho digno, voltado para as práticas agrícolas, nomeadamente horticultura e fruticultura e ainda nas práticas de produção de plantas florestais. Com efeito, há um projecto já iniciado, uma iniciativa do Governo de Cabo Verde, que é a construção da barragem do Saquinho - na bacia hidrográfica do Charco – Concelho de Santa Catarina, ao qual pertence a comunidade da Ribeira da Barca, que beneficiará toda a zona agrícola da área de envolvimento, com a recarga do lençol freático, com ênfase para a ribeira de Sansão-Charco, constituindo assim uma das alternativas de resposta ao emprego para as mulheres que estão nas actividades de extracção de inertes. Por outro lado, o Ministério do Desenvolvimento Rural (MDR) representado pela sua Delegação no Concelho, está a negociar a distribuição das parcelas agrícolas para aquelas mulheres que estão interessadas neste ramo de actividades na zona de ribeira de Sansão-Charco.

Portanto, realçam-se alguns aspectos importantes desta estratégia: a recuperação para uso seguro e sustentável e a maximização de benefícios públicos. Com isto, é imperiosa a criação de alternativas de emprego para as populações pobres que fazem lavras nas linhas de água e nas praias; criação de alternativas de emprego para os camionistas que fazem serviço intermediário entre os apanhadores e o mercado de construção civil; utilizar alternativas de construção que exigem menos consumo de areia natural das ribeiras e das praias; a suspensão de toda actividade relacionada com apanha de inertes no leito da Ribeira da Barca; licenciar as cavas de mineração para aterros de construção civil e resíduos inertes, com base no estudo técnico específico e no plano de recuperação aprovado, de modo a ser feito o preenchimento das cavas com material controlado proveniente dos excedentes de obras públicas, envolvendo as mulheres com responsabilidades no processo de extracção de areia e brita; preenchimento inicial dos locais mais profundos no sentido de permitir uma reconformação topográfica; recobrimento das cavas com materiais inertes de outra procedência, pois o controlo da origem e qualidade do material depositado é indispensável assim como a supervisão ambiental das actividades, evitando deste modo a contaminação do solo e dos aquíferos; proceder a revegetação das cavas recuperadas. O elenco florístico preconizado nas acções de florestação irá de encontro ao usual e tradicional ordenamento florístico da região, viabilizando-se, assim, um sistema sustentável.

## 10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Foi feito um estudo de monitorização das cavas/crateras de extracção de inertes (areia e brita) na ribeira da Barca para avaliar as modificações ocorridas na paisagem como resultado destas actividades.

Dos resultados analisados concluiu-se que a paisagem está quase totalmente alterada pelas actividades humanas, não fosse pelos remanescentes da vegetação encontrados na paisagem. Ao longo do estudo verificou-se também que a paisagem apresentou um elevado grau de transformação, com o impacte ambiental extremamente negativo e de longo prazo, resultante das acções relacionadas com a destruição da terra viva, alteração da geometria do leito, do recurso hídrico, compactação do solo e desmoronamento da natureza paisagem.

Deste modo, considera-se que a paisagem estudada enquadra-se bem num processo de transformação por acções antropogénicas negativas, em nome do lucro directo, relativamente à extracção e ao comércio de inertes (areia e brita), pelo que se torna necessária adequar uma estratégia que possa agir de forma "positiva" baseada num processo de recuperação da paisagem. Pois, o leito da ribeira da Barca está totalmente esburacada, com cavas/crateras de dimensões que variam desde de 2,6 m (cava nº 19) até 46,90 m de comprimento (cava nº 6); e largura entre 2,90m (cava nº 10) até 28,10 m (cava nº 7); altura/profundidade entre 0,12 m (cava nº 10) até 2,70 m (cava nº 18), provocando uma distorção no carácter visual de todo o leito.

Também, das vinte e três (23) cavas/crateras monitorizadas durante seis meses de estudo de campo 26,1% das cavas/crateras, (cerca de 6), tiveram uma evolução considerável, em termos de comprimento, largura e altura/profundidade; 34,8% (cerca de 8) tiveram uma evolução menos considerável; e 39,1% das cavas/crateras (cerca de 9) não evoluíram. Denota-se na área, sujeita às actividades extractivas, a presença dominante da vegetação arbórea, espinheira/acácia-americana (*Prosopis* sp.). Estas árvores vêm sofrendo sucessivos ataques por mulheres extractivas de inertes, deixando-as com as raízes enfraquecidas, desnudadas pela perda de solo, devido às extensas cavas/crateras que as envolvem.

A exploração tradicional de inertes é responsável, principalmente, por impactes de sentido negativo de maior magnitude (39,39%), sobressaindo a extracção na ribeira com 78 impactes negativos significativos e quem beneficia e quem tem mais lucros com estas actividades extractivas são os camionistas.

A exploração de areia nas linhas de água constitui uma prática proibida por Decreto-Lei, mas constitui lugar comum, devido a relativa tolerância desta prática, feita sobretudo por mulheres infortunadas que vendem este material aos camionistas.

Na ilha de Santiago a extracção clandestina de areias e cascalhos para a construção civil tem sido feita no fundo das ribeiras e nas faixas costeiras, de forma excessiva e sem plano de extracção e de recuperação das áreas degradadas. Em alguns dos Concelhos, do País, os leitos das ribeiras, apresentam-se esburacados, as falésias corrompidas, as praias profanadas, como resultado das actividades de extracção de inertes.

Também, o facto de as cavas/crateras estarem degradadas, sem funcionalidade e abandonadas e muitas delas situadas na proximidade do bairro, as crianças, que não têm outra actividade de recreação, se aventuram no local, sem o acompanhamento de seus responsáveis, a um grande risco de acidentes.

Para remediar a situação torna-se urgente uma tomada de medidas, antes de uma fiscalização reforçada, coerciva, de acordo com os requisitos exigidos na lei, que passa pela suspensão de toda actividade de extracção no leito da ribeira, reconduzindo as mulheres destrutivas para uma actividade, como alternativa de emprego, que possa lhes garantir um ganha-pão para o sustento da família, numa situação duradoura de desempenho, com ganho monetário igual ou superior ao conseguido na actividade extractiva, nomeadamente nos trabalhos agrícolas, florestais, pesqueiros, e no preenchimento das cavas, com base no projecto de arquitectura paisagista, para a recuperação de áreas degradadas, adjuvadas de uma sólida formação neste ramo de actividades.

Por outro lado, dar continuidade ao reforço à informação e à sensibilização, através da rádio nacional e comunitária, da televisão nacional e privada, nas reuniões de associações de bairros, e mesmo através de organizações não governamentais (ONG's), às mulheres chefes de família, sobre as vantagens desta mudança de comportamento para com a valorização da sua própria saúde e a da paisagem local, alertando-lhes para os perigos associados àquelas feridas na paisagem, no contexto da erosão do solo e da alteração do regime hídrico.

Dai que com uma estratégia de recuperação paisagística procurar-se-á amenizar os danos ambientais, causados pela exploração de inertes, criando um novo ambiente, na tentativa de se reabilitar o leito da ribeira da Barca. Deste modo, se recomenda: enchimento das cavas abandonadas com blocos de basalto, provenientes dos desperdícios das explorações de pedreiras, cerradas com terra viva e reflorestadas, preferencialmente, com espécies nativas no entorno das cavas de areia, pois a vegetação é de suma importância, protege o solo dos danos causados pela exposição ao sol e às chuvas, evitando a sua degradação; a nível da bacia hidrográfica projecto e execução de micro-açudes para a correcção das encostas e do regime torrencial; instalação de mais unidades de britagem para a produção de inertes em abundância, mas a preços vantajosos e acessíveis à população, envolvendo os camionistas e as mulheres, principalmente as que actualmente se encontram envolvidas no processo extractivo clandestino, no sentido de promover uma nova

abordagem da mulher no processo extractivo, agora mais no âmbito sustentável e a sua participação na planificação, nas operações técnicas e no transporte de inertes; elaboração de um estudo pormenorizado da geologia e geomorfologia das ilhas em geral, a fim de conhecer e delimitar as áreas com potencialidades para implantar as unidades de britagem e as áreas críticas da exploração; importação de areia a partir do Continente Africano, mas a um preço concorrencial com as areias das nossas praias; criação de viveiros para a produção de espécies locais a serem utilizadas na recuperação das áreas degradadas e para árvores de frutas e de arruamento, envolvendo as mulheres apanhadoras de inertes.

Por isso, torna-se necessário estudar alternativas ao uso da areia proveniente de exploração mineral, que deve ser feita principalmente através de incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento desses produtos, desde que sejam técnica e economicamente viáveis, pois, além das alterações ambientais irreversíveis ocasionadas pela extração de areia, ainda se trata de recurso finito e não renovável.

Pois, nos dias de hoje, nos países mais desenvolvidos, a reciclagem de resíduos para a indústria de construção civil vem-se consolidando como uma prática importante para a sustentabilidade, atenuando o impacto ambiental gerado pelo sector, reduzindo os custos e o consumo de recursos naturais não renováveis e a própria poluição pela redução de volume ou quantidade de resíduos depositados nos arredores das áreas urbanas (ÂNGULO *et al.*, 1996; MAAP, 2003c).

A sociedade espera uma alternativa adequada para essas áreas que estão sendo degradadas, visto que o uso futuro desses locais pode ser uma forma de tentar amenizar ou reverter o problema ocasionado pela alteração ambiental. Uma nova realidade pode ser totalmente positiva.

## 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, A. Tiago de (1985). "Família e Trabalho numa Comunidade Camponesa de Cabo Verde". *Revista Internacional de Estudos Africanos*, nº3, pp.85-106. Lisboa.
- AGÊNCIA JAPONESA DE COOPERAÇÃO (1999). Estudo sobre o desenvolvimento da água na Ilha de Santiago - República de Cabo Verde - Relatório Final - Vol. Nº 2 Relatório Principal - Kukusai Kogyo Co, Lda Tokio. Japan Tecno Co. Lda Tokio.
- AMADOR, E.S. (1985). Extração de Areia em Faixas Litorâneas, Impactos Ambientais. Rio de Janeiro, 1985. FEEMA. 32p.
- AMARAL, Ilídio (1964). "Santiago de Cabo Verde. A Terra e os Homens". Lisboa.
- (1974). Alguns aspectos geomorfológicos do litoral da ilha de Santiago (Arquipélago de Cabo Verde). Sep. Garcia de Orta, Ser. Geogr., Lisboa, 2 (1): 19-28
- ÂNGULO, Sérgio Cirrelli; ZONDAN, Sérgio Edurado e JOHN, Vanderley Moacyr (1996). "Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem de Resíduos na Construção Civil". S. Paulo.
- BARBOSA, L. M. (2006). Manual para recuperação de áreas degradadas do estado de São Paulo: Matas Ciliares do Interior Paulista. São Paulo: Instituto de Botânica.
- BITAR, O. Y. (1997). Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na Região Metropolitana de São Paulo. 185 p. Tese de Doutorado. São Paulo: EP-USP.
- BITAR, O. Y.; FORNASARI FILHO, N.; VASCONCELOS, M. M. T. (1988). Considerações básicas para abordagem do meio físico nos estudos de impacto ambiental. In: CONGRSSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35. Belém. Anais. Belém: SBG, 1988. p. 1974-1982.
- BITAR, O. Y. e VASCONCELOS, M. M. T. (2003). Recuperação de Áreas Degradadas. In: Mineração & Município: bases para planejamento e gestão dos recursos minerais / Coord.: TANNO, L. C.; SINTONI A. – São Paulo: IPT, 2003. p.111-155.
- BRANDT, W. (1988). Avaliação de cenários em planos de fechamento de minas.
- CASTRO, J. P. C. de (1998). Reabilitação de áreas degradadas: aspectos legais. In: Recuperação de áreas degradadas. Dias, L.E. Mello, J.W.V de. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa.
- CHAVES, M. A. e SANTOS, B. E. (2007). Uso de imagens CBERS na identificação de áreas de extracção de areia na Região Metropolitana de Salvador – BA XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21 a 26 Abril de 2007. INPE.
- CHRISTOFOLETTI, A. (2007). Aplicabilidade do Conhecimento Geomorfológico nos Projetos de Planejamento. In: CUNHA, S. B.; ALMEIDA, J. R.; GUERRA, A. J. T. Geomorfologia – Uma Atualização de Bases e Conceitos. Rio de Janeiro – Bertrand Brasil.

- CUNHA, Lúcio; SOARES, A. F.; TAVARES, Alexandre; ALMEIDA, A. Campar de e SANTOS, José Gomes dos (1999). "Intervenções Recentes e Avaliação de Impactes Ambientais no Baixo Mondego". *Cadernos de Geografia*, nº18, pp.39-52. Coimbra.
- DIAS, L. E. (1998). MELLO, J. W. V. (Ed.) Recuperação de áreas degradadas. Viçosa: UFV/Departamento de Solos/Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, p. 131-134.
- DIAS, E. G. C. S. (2001). Avaliação de impactos ambiental de projectos de mineração no Estado de São Paulo: a etapa de acompanhamento. São Paulo. 283p.
- DINIZ, A. C., & MATOS, G. C. (1986). Carta de Zonagem Agro-Ecológica e da Vegetação de Cabo Verde. I – Ilha de Santiago. *Garcia de Orta, Sér. Bot.*, Lisboa, 8 (1-2) : 39-82.
- DRASZEWSKI, C. (2008). Diagnóstico de área degradada por extração de basalto estudo de caso em foz do Iguaçu/PR. Trabalho de conclusão de curso para obtenção do grau de bacharel em engenharia ambiental. UDC - Foz do Iguaçu.
- FARIAS, C. E. G. (2002). A Mineração e o Meio Ambiente no Brasil. CTMineral/Secretaria Técnica do fundo Setorial Mineral/CGEE, p21-27.
- FERNANDES, F. R. C.; LUZ, A. B.; MATOS, G. M. M.; CASTILHO, Z. C. (2007). Tendências tecnológicas Brasil 2015; Rio de Janeiro: CETEM/MCT.
- FORNASARI, F.; LEITE, C.A.G.; Azevedo, R.M.B. (1984). Avaliação Preliminar dos Problemas Causados pela Mineração no Meio Ambiente no Estado de São Paulo. In: Congr. Bras. Geol. Eng.,4, Belo Horizonte, 1984, Anais São Paulo, ABGE. v. 1, p.71-83.
- FRAZÃO, E. B. (1998). Materiais rochosos para construção. In: Oliveira, A. M. S.; Brito, S. N. A. (Ed.) Geologia de Engenharia. São Paulo, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia.
- FREITAS, C. J. (2007). Influencia da variação dos constituintes no desempenho de argamassas de revestimento. Universidade Federal de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado.
- GOMES, S. (2009). IMPACTES DA APANHA E EXTRACÇÃO DE AREIA - ILHA DE SANTIAGO – CABO VERDE - Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Arquitectura Paisagista. Lisboa. Portugal.
- HOFFMANN, ANDRESSA (2009). AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DIRETOS EM PORTO DE AREIA NO MUNICÍPIO DE SANTA TEREZINHA DE ITAIPU - PR: ESTUDO DE CASO.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA DE CABO VERDE – Recenseamento Geral da População e Habitação – ano 2000. Zonas e Lugares, Praia 2000.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA DE CABO VERDE (2010). Censo 2010. Resultados preliminares do Recenseamento Geral da População e Habitação, 2010.

- IPT. INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS (2003). Mineração e Município – São Paulo.
- JOÃO PAULO SOUZA SILVA (2007). Impactos ambientais causados por mineração. REVISTA ESPAÇO DA SOPHIA - Nº 08 – NOVEMBRO/2007 – MENSAL – ANO I. ISSN 1981 – 318 X. Brasil.
- KOPEZINSKI, I. (2000). Mineração x meio ambiente. Porto Alegre, Ed. Universidade /UFRGS.
- LELLES, C. L.; SILVA, E; GRIFFITH, J.J. e MARTINS, V. S. (2005). Perfil ambiental qualitativo da extração de areia em cursos d' água. Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal da Universidade Federal de Viçosa, 36571-000 Viçosa-MG. R. Árvore, Viçosa-MG, v.29, n.3, p.439-444.
- LEOPOLD, L.B., CLARKE, F.S., HANSHAW, B. (1971). A procedure for evaluating environmental impact. Washington: U. S. Geological Survey. 13 p.
- LOPES, E. E. M. (2010). MULHERES E AMBIENTE: A problemática da apanha de inertes na Ilha de Santiago (Cabo Verde). Dissertação de Mestrado em Geografia. Coimbra. Portugal.
- MAAP (2003). Processo de Elaboração do Segundo Plano de Acção Nacional para o Ambiente, PANA II, Cabo Verde 2004-2014.
- (2003a). Impactes de Apanha e Extração de Inertes em Cabo Verde; SEMEDO, José e GOMES, Samuel (cons.). Praia.
- (2003c). Métodos Alternativos de Controlo e Limitação da Utilização de Areia na Construção Civil e Obras Públicas; FERREIRA, Paulo e CARVALHO, David (cons.). Praia.
- MINISTÉRIO DE AGRICULTURA E PESCAS – DIRECÇÃO GERAL DO AMBIENTE. – Plano Nacional de Acção para o Ambiente (PANA) Estratégico, Praia. Abril de 2001.
- NEVES, A. D. & MORAIS, L. L. (1997). Estudo sobre tipos de actividades rurais e a degradação ambiental. Ministério de Agricultura (SEPA), Missão de Cooperação Francesa – MORABI – Praia Julho de 1997.
- MONTEIRO, Ana (1988). “Contribuição para o Estudo da Implicações no Clima Local Gerados pela Construção de uma Barragem”. *Revista da Faculdade de Letras*, I série, vol. IV, pp.157-218. Porto.
- MONTEIRO, Sílvia; CORREIA, Romualdo e CUNHA, Lúcio (2009). “Riscos Naturais, Ordenamento do Território e Sociedade. Estudos de Caso nas Ilhas de Santo Antão e de Santiago”. *1º Congresso de Desenvolvimento Regional de Cabo Verde*, pp.3172-3194. Praia.
- MOTA, Suetónio (1999). Urbanização e meio ambiente. Rio de Janeiro ABES, p.352.

- MOTA, Suetônio e AQUINO, Marisete Dantas de (2002). “Proposta de uma Matriz para Avaliação de Impactes Ambientais”. *VI Simpósio Italo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*. Brasil.
- OLIVEIRA, Vlândia Pinto de; ROCHA, Tiago Rodrigues da; MARINHO, J. R. de Oliveira; SOUZA, A. S. Magalhães de e PORTO, Filipe Cavalcante (2009). “Análise Integrada do Sector Oriental da Ilha de Santiago em Cabo Verde (África)”. *Actas XII de Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada*, 10 página.
- PARTIDÁRIO, M. R. JESUS J. (2003). *FUNDAMENTOS DE AVALIACAO DE IMPACTE AMBIENTAL*. Universidade Aberta. Lisboa. Portugal.  
(1994). Avaliação do Impacte Ambiental – Conceitos, Procedimentos e Aplicações: GEPGA Lisboa. Portugal.
- PARTIDÁRIO, M. R. & PINHO, PAULO (2000). Guia de Apoio ao Novo Regime de Avaliação de Impacte Ambiental. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território – IPAMP. Portugal.
- PARTIDÁRIO, Maria do Rosário e JESUS, Júlio de (2005). “Fundamentos de Avaliação de Impacte Ambiental”. Lisboa.
- R Development Core Team. *R: S Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, (2008). ISBN-3-900051-07-0
- ROCHA, J.S.M, GARCIA, S. M, ATAIDES, P.R.V. (2001). Avaliações de impactos ambientais em unidades pontuais e lineares. Santa Maria: Imprensa Universitária, 200p.
- RONDINO, E. (2005). Áreas verdes como redestinação de áreas degradadas pela mineração: estudo de casos nos municípios de Ribeirão Preto, Itu e Campinas, estado de São Paulo. 126 p. Dissertação de Mestrado. Piracicaba: Esalq-USP.
- ROVERE, Emílio Lebre La. Metodologia de avaliação de impacto ambiental.
- SÁNCHEZ, L. E. (1995). Desengenharia: o passivo ambiental na desactivação de empreendimentos industriais. São Paulo: EDUSP, 2001. 254 p.
- SEMEDO. J.M., GOMES, S. (2010). Estudo de Impacte Ambiental do Depósito de Areia de Caiada. Praia. Cabo Verde.
- SERNA, H. A. (2008). Agregados para a construção civil. Sumario Mineral, Brasília, v. 28.
- SERVIÇOS DE CARTOGRAFIA E CADASTRO (2000). Carta Militar de Cabo Verde 1:25 000. Folha 50 e 51. Cabo Verde.
- SILVA, H. V. (1988). Propostas para avaliar o impacto ambiental em mineração: primeira tentativa. Ambiente, São Paulo: CETESB, v. 2, n. 2, p. 88-90.
- SILVA, I. X. (1993). Recuperação de Áreas Degradadas por Extracção de Areia no Município de Jacareí – SP. São Paulo: CETESB.

- SILVA, L. A. T. (2000). A Protecção ao Meio Ambiente. In: ANEPAC. Vale do Paraíba: maior região produtora de areia do país. Revista Areia & Brita, São Paulo, n.10, p. 11, abr.-jun. (2000).
- TOMMASI, L. R. (1993). Estudo de Impacto Ambiental. São Paulo: CETESB: Terragraph Artes e Informática.
- YOSHIKO, GIORGIA, SUZUMURA, ROSSIGNOLO, DE SOUZA, SAIDE KAHTOUNI PROOST (2007). Explorações minerais e seu impacto sobre a paisagem paulistana – INICIACAO CIENTIFICA. ANO 1, Nº 1, 07-16.

## ANEXO I – DADOS ESTATÍSTICOS

### INQUÉRITOS/DADOS INFORMAIS SOBRE AREIA E BRITA - RIBEIRA DA BARCA - CONCELHO DE SANTA CATARINA - ILHA DE SANTIAGO

MES	Nome	Nº de mulheres	Nº de dias	Carrada Areia	Preco Areia	Carrada Brita	Preco Brita
<b>Fev/011</b>	<b>Keila</b>	2 a 3 mulheres	6 dias	<b>1 Galucho</b>	<b>2 500\$00</b>		
		2 a 3 mulheres	18 dias	<b>1 Daf (Camião)</b>	<b>5 000\$00</b>		
		4 mulheres	6 dias	<b>1 Daf (Camião)</b>	<b>5 000\$00</b>		
		2 a 3 mulheres	6 dias			<b>1 Galucho</b>	<b>3 000\$00</b>
		2 a 3 mulheres	18 dias			<b>1 Daf (Camião)</b>	<b>6 000\$00</b>
		5 mulheres	6 dias			<b>1 Daf (Camião)</b>	<b>6 000\$00</b>
	<b>Tuca</b>			<b>1 Galucho</b>	<b>3 000\$00</b>		
				<b>1 Daf (Camião)</b>	<b>6 000\$00</b>		
<b>Mar/011</b>	<b>Linda</b>	2 mulheres: 7 às 9h e 15 às 18h	2 dias	<b>1 Galucho</b>	<b>3 000\$00</b>		
		2 mulheres	4 dias	<b>1 Daf (Camião)</b>	<b>6 000\$00</b>		
		2 mulheres	mais de 6 dias			<b>1 Galucho</b>	<b>3 000\$00</b>
		2 mulheres	12 dias			<b>1 Daf (Camião)</b>	<b>6 000\$00</b>
	<b>Edna</b>	1 mulher: 6 às 9 h e 15 às 17 h	12 dias	<b>1 Galucho</b>	<b>3 000\$00</b>		
		1 mulher	30 dias	<b>1 Daf (Camião)</b>	<b>6 000\$00</b>		
		1 mulher	12 dias			<b>1 Galucho</b>	<b>3 000\$00</b>
		1 mulher	30 dias			<b>1 Daf (Camião)</b>	<b>6 000\$00</b>

**INQUÉRITOS/DADOS INFORMAIS SOBRE AREIA E BRITA – RIBEIRA DA BARCA – CONCELHO DE SANTA CATARINA – ILHA DE SANTIAGO**

<b>Mes</b>	<b>Nome</b>	<b>Nº de mulheres</b>	<b>Nº de dias</b>	<b>Carrada Areia</b>	<b>Preco Areia</b>	<b>Carrada Brita</b>	<b>Preco Brita</b>
<b>Mar/011</b>	<b>Grupo</b>	1 mulher: 6 às 9 h e 16 às 18 h.	30 dias	<b>1 Galucho</b>	<b>3 000\$00</b>		
		1 mulher	30 dias			<b>1 Galucho</b>	<b>3 000\$00</b>
	<b>Maria</b>	1 mulher	18 dias	<b>1 Daf (Camião)</b>	<b>6000\$00</b>		
		1 mulher	12 dias			<b>1 Daf (Camião)</b>	<b>10 000\$00</b>
	<b>Fernanda</b>	1 mulher: 8 às 11 h	30 dias	<b>1 Galucho</b>	<b>3 000\$00</b>		
		1 mulher	18 dias			<b>1 Galucho</b>	<b>3 000\$00</b>
<b>Abr/011</b>	<b>Verónica</b>	4 mulheres: 6 às 10 h e 15 às 17.30 h	6 dias			<b>1 Galucho</b>	<b>3000\$00</b>
		4 mulheres	30 dias			<b>1 Daf (Camião)</b>	<b>6000\$00</b>
	<b>Adilson</b>	1 mulher: 8 às 11h e 15 às 17.30 h	12 dias			<b>1 Galucho</b>	<b>3000\$00</b>
		1 mulher	18 dias			<b>1 Daf (Camião)</b>	<b>6000\$00</b>
	<b>Rosalina</b>	1 mulher: 6 às 10,30 h e 15 às 17.00 h	18 dias			<b>1 Galucho</b>	<b>3000\$00</b>
		1 mulher	36 dias			<b>1 Daf (Camião)</b>	<b>6000\$00</b>
	<b>Grupo</b>	2 mulheres: 7 às 9.00 h e 15 às 17.00 h	8 dias	<b>1 Galucho</b>	<b>2500\$00</b>		
		2 mulheres	15 dias	<b>1 Daf (Camião)</b>	<b>5000\$00</b>		
		2 mulheres	4 dias			<b>1 Galucho</b>	<b>2500\$00</b>
		2 mulheres	15 dias			<b>1 Daf (Camião)</b>	<b>3000\$00</b>

**DADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA QUANTIDADE DE AREIA E BRITA QUE SAI DO  
LEITO DA RIBEIRA DA BARCA**

ano	mes	semana	data	dias	id	areia	brita
10	11	1	26/11/010	sexta	2	0	1
10	12	2	01/12/010	quarta	1	0	1
10	12	2	02/12/010	quinta	1	1	1
10	12	2	03/12/010	sexta	2	0	3
10	12	2	04/12/010	sabado	1	0	1
10	12	2	05/12/010	domingo	1	0	1
10	12	3	08/12/010	quarta	1	0	1
10	12	3	09/12/010	quinta	1	0	3
10	12	3	09/12/010	quinta	2	0	1
10	12	3	10/12/010	sexta	1	0	1
10	12	3	10/12/010	sexta	2	0	1
10	12	3	11/12/010	sabado	1	0	2
10	12	3	12/12/010	domingo	1	0	4
10	12	4	18/12/010	sabado	1	0	2
10	12	4	19/12/010	domingo	1	0	4
10	12	5	22/12/010	quarta	1	0	2
10	12	5	23/12/010	quinta	1	0	2
10	12	5	23/12/010	quinta	2	0	1
10	12	5	26/12/010	domingo	1	0	2
11	1	6	03/01/011	segunda	1	1	0
11	1	6	04/01/011	terca	1	1	1
11	1	6	04/01/011	terca	2	0	1
11	1	6	07/01/011	sexta	1	1	2
11	1	6	07/01/011	sexta	2	0	2
11	1	7	08/01/011	sabado	1	1	2
11	1	7	08/01/011	sabado	2	0	2
11	1	7	10/01/011	segunda	2	0	2
11	1	7	11/01/011	terca	1	1	1
11	1	7	11/01/011	terca	2	0	4
11	1	7	12/01/011	quarta	1	1	1
11	1	7	12/01/011	quarta	2	0	5
11	1	7	13/01/011	quinta	2	0	1
11	1	7	14/01/011	sexta	2	0	1
11	1	8	15/01/011	sabado	1	1	0
11	1	8	16/01/011	domingo	1	3	1
11	1	8	16/01/011	domingo	2	0	3
11	1	8	17/01/011	segunda	2	1	1
11	1	8	18/01/011	terca	2	0	1
11	1	8	19/01/011	quarta	2	0	2
11	1	8	21/01/011	sexta	1	0	2
11	1	8	21/01/011	sexta	2	0	1
11	1	9	25/01/011	terca	1	0	1
11	1	9	25/01/011	terca	2	0	1
11	1	9	26/01/011	quarta	1	1	1
11	1	9	27/01/011	quinta	1	1	1
11	1	9	27/01/011	quinta	2	0	1
11	1	9	29/01/011	sabado	2	1	0
11	1	9	30/01/011	domingo	2	1	0
11	1	9	31/01/011	segunda	2	3	0

ano	mes	semana	data	dias	id	areia	brita
11	2	10	01/02/011	terca	2	1	1
11	2	10	02/01/011	domingo	1	0	1
11	2	10	02/02/011	quarta	2	0	2
11	2	10	03/02/011	quinta	1	0	2
11	2	10	08/02/011	terca	2	0	1
11	2	10	11/02/011	sexta	1	0	1
11	2	10	11/02/011	sexta	2	0	2
11	2	10	14/02/011	segunda	2	0	2
11	2	11	15/02/011	terca	2	0	1
11	2	11	18/02/011	sexta	2	0	2
11	2	11	21/02/011	segunda	1	0	1
11	2	12	25/02/011	sexta	1	1	0
11	2	12	26/02/011	sabado	1	0	1
11	2	12	26/02/011	sabado	2	0	1
11	3	13	01/03/011	terca	1	0	1
11	3	13	01/03/011	terca	2	0	2
11	3	13	02/03/011	quarta	1	0	1
11	3	13	02/03/011	quarta	2	0	2
11	3	13	04/03/011	sexta	1	0	1
11	3	13	04/03/011	sexta	2	0	1
11	3	13	05/03/011	sabado	1	0	1
11	3	13	07/03/011	segunda	1	0	1
11	3	13	07/03/011	segunda	2	0	1
11	3	14	08/03/011	terca	1	0	1
11	3	14	08/03/011	terca	2	1	0
11	3	14	11/03/011	sexta	1	1	1
11	3	14	12/03/011	sabado	2	0	1
11	3	14	13/03/011	domingo	1	0	1
11	3	14	14/03/011	segunda	2	0	5
11	3	15	15/03/011	terca	2	0	1
11	3	15	16/03/011	quarta	2	0	1
11	3	15	18/03/011	sexta	1	0	1
11	3	16	22/03/011	terca	1	1	4
11	3	16	22/03/011	terca	2	0	1
11	3	16	23/03/011	quarta	1	3	0
11	3	16	23/03/011	quarta	2	0	1
11	3	16	27/03/011	domingo	1	0	1
11	3	16	30/03/011	quarta	1	0	1
11	3	16	30/03/011	quarta	2	0	1
11	4	17	01/04/011	sexta	1	0	2
11	4	17	01/04/011	sexta	2	0	1
11	4	17	04/04/011	segunda	1	0	1
11	4	17	04/04/011	segunda	2	0	1
11	4	17	07/04/011	quinta	1	0	1
11	4	18	08/04/011	sexta	1	0	1
11	4	18	09/04/011	sabado	1	0	1
11	4	18	09/04/011	sabado	2	0	1
11	4	18	11/04/011	segunda	2	0	1
11	4	19	15/04/011	sexta	1	0	1
11	4	19	15/04/011	sexta	2	0	1
11	4	19	16/04/011	sabado	2	0	1
11	4	19	17/04/011	domingo	1	0	2
11	4	19	17/04/011	domingo	2	0	1
11	4	19	18/04/011	segunda	1	1	2

<b>ano</b>	<b>mes</b>	<b>semana</b>	<b>data</b>	<b>dias</b>	<b>id</b>	<b>areia</b>	<b>brita</b>
11	4	19	18/04/011	segunda	2	0	1
11	4	19	19/04/011	terca	1	0	3
11	4	19	19/04/011	terca	2	1	1
11	4	19	20/04/011	quarta	1	0	2
11	4	20	22/04/011	sexta	1	1	0
11	4	20	22/04/011	sexta	2	2	0
11	4	20	24/04/011	domingo	2	0	1
11	4	20	26/04/011	terca	1	2	0
11	5	21	02/05/011	segunda	1	1	1

### DADOS REFERENTES À EVOLUÇÃO DAS CAVAS DE EXTRACÇÃO DE INERTES

ano	mes	semana	data	cratera	comprimento	largura	pa	pb	pc	pd	localizacao
10	11	1	02/11/010	4	8,2	7,5	0,95	2	1,2	1,55	
10	11	2	17/11/010	1	10,5	9,4	1,9	1,8	1,4	1,65	Este
10	11	2	16/11/010	4	0	0	0	0	2,1	0	
10	11	3	30/11/010	4	0	0	0	0	2,15	0	
10	11	3	23/11/010	9	24,15	10,2	1,1	1,25	0,63	0,45	Este
10	11	3	23/11/010	10	2,6	3,15	1,5	0,35	0,35	1	Sudeste
10	11	3	23/11/010	11	11,35	11,7	0,65	1,1	0,25	0,5	Sudoeste
10	11	3	30/11/010	12	8,7	5,75	0,7	1,7	1,5	1,95	Sudoeste
10	11	3	30/11/010	13	10	5,9	2,3	1,45	0,65	2,5	Sudoeste
10	11	3	30/11/010	14	13	11,8	1,75	0,75	1,1	1,45	Sudoeste
10	12	4	07/12/010	3	15	8	1,45	0,9	1,6	1,9	Sudoeste
10	12	4	07/12/010	4	0	0	0	0	0	0	
10	12	4	07/12/010	5	23,2	11,2	0,85	0,7	0,5	0,5	
10	12	4	07/12/010	6	46,9	0	0,9	0,55	1,5	0,55	
10	12	4	07/12/010	7	13,8	28,1	0,9	1,5	1,05	0,2	Este
10	12	5	10/12/010	2	9,8	4,6	0,6	0,5	0,8	1,13	Sudoeste
10	12	5	14/12/010	8	29,2	10,6	0,55	0,5	0,8	0,85	Este
10	12	5	10/12/010	15	13,75	6,7	1,1	0,85	0,65	0,85	Sudoeste
10	12	6	21/12/010	3	0	0	1,54	0	0	2,15	
10	12	6	21/12/010	16	6	4,3	0,35	0,2	0,35	0,2	Sudoeste
10	12	6	21/12/010	17	10,6	4,15	0,23	1,3	0,35	1,12	Sudoeste
10	12	6	21/12/010	18	4,65	3,25	0,67	0,57	0,85	0,4	Oeste
10	12	7	28/12/010	3	0	0	0	0	0	2,2	
10	12	7	28/12/010	7	0	0	1	0	0	0	
10	12	7	23/12/010	11	0	0	0,85	0	0	0	
10	12	7	28/12/010	18	0	0	1	0	0,9	0	
11	1	8	04/01/011	3	0	0	0	0	0	0	
11	1	8	04/01/011	18	4,75	3,3	1,05	0	0	0	
11	1	9	11/01/011	7	15,3	0	0	0	0	0	
11	1	9	11/01/011	18	0	0	0	1,17	1,1	0,8	
11	1	10	18/01/011	7	145,4	0	1,1	0	0	0	

ano	mes	semana	data	cratera	comprimento	largura	pa	pb	pc	pd	localizacao
11	1	10	18/01/011	18	6,15	0	0	0	0	0	
11	1	10	18/01/011	19	3,6	2,9	0,2	0,22	0,5	0,12	Norte
11	1	11	25/01/011	7	15,7	0	0	0	0	0	
11	1	11	25/01/011	18	7,1	0	0	0	0	0	
11	2	12	01/02/011	7	0	0	0	0	0	0	
11	2	12	01/02/011	18	7,45	3,65	0	0	1,2	0	
11	2	12	01/02/011	19	0	0	0,4	0	0,6	0,18	
11	2	13	08/02/011	19	5,5	0	0	0	0	0	
11	2	14	15/02/11	7	0	0	0	0	0	0	
11	2	15	22/02/011	7	15,8	0	0	0	0	0	
11	2	15	22/02/011	18	8,75	3,7	1,5	0	0	0	
11	3	16	01/03/011	2	9,95	0	0	0	0	0	
11	3	16	01/03/011	18	10	5,45					
11	3	16	07/03/011	18	0	6,2	0	0	0	0	
11	3	16	01/03/011	20	3,3	3,4	0,85	0,9	0,45	0,7	Sudeste
11	3	16	07/03/011	20	0	4	0	0	0	0	
11	3	17	15/03/011	2	10,2	0	0,75	0	0	0	
11	3	17	15/03/011	3	15,8	0	1,55	0	0	0	
11	3	17	15/03/011	4	8,7	0	0	0	0	0	
11	3	17	15/03/011	7	16	28,9	0	0	1,4	0	
11	3	17	15/03/011	18	10,25	0	0	0	0	0	
11	3	17	15/03/011	21	11,8	7	0,8	0,7	0,85	0,85	Sudeste
11	3	18	22/03/011	3	15,9	0	0	0	0	0	
11	3	18	22/03/011	4	0	0	0	0	0	0	
11	3	18	22/03/011	14	0	13,1	2	1,75	0	2	
11	3	18	22/03/011	21	14,05	0	0,9	0,95	0	0	
11	3	19	29/03/011	3	0	0	0	0	0	0	
11	3	19	29/03/011	4	8,8	0	0	0	0	0	
11	3	19	29/03/011	10	2,65	3,4	1,75	0,7	0	0	
11	3	19	29/03/011	14	14,1	0	0	2,1	0	0	

ano	mes	semana	data	cratera	comprimento	largura	pa	pb	pc	pd	localizacao
11	3	19	29/03/011	18	0	0	0	1,35	1,8	0	
11	3	19	29/03/011	21	15,3	0	0	1,05	0	0	
11	3	19	29/03/011	22	9	15,2	2,3	1	1,6	2,25	Sudeste
11	4	20	05/04/011	3	0	0	0	0	0	0	
11	4	20	05-04/011	14	0	0	0	0	0	0	
11	4	20	05-04/011	18	0	0	0	0	2,1	0	
11	4	20	05-04/011	20	11,1	9,15	0	0	1,2	0	
11	4	20	05/04/011	21	0	0	0	0	0	0	
11	4	20	05-04/011	22	9,95	18,2	0	0	0	0	
11	4	21	12/04/011	3	0	8,75	0	0		0	
11	4	21	12/04/011	4	9,47	0	0	0	0	0	
11	4	21	12/04/011	18	0	0	0	0	0	2	
11	4	21	12/04/011	20	11,7	0	0	1,23	0	0	
11	4	21	12/04/011	21	16,1	0	0	0	0	0	
11	4	21	12/04/011	22	10,7	0	0	1,15	0	0	
11	4	22	18/04/011	3	0	0	1,6	0	0	0	
11	4	22	18/04/011	4	9,5	0	0	0	0	0	
11	4	22	18/04/011	18	0	0	0	2,05	0	0	
11	4	22	18/04/011	20	0	0	0	1,45	0	0	
11	4	22	18/04/011	21	0	0	0	1,45	0	0	
11	4	22	18/04/011	22	0	0	0	0	0	0	
11	4	23	26/04/011	3	0	0	0	0	0	0	
11	4	23	26/04/011	18	0	0	0	0	0	0	
11	4	23	26/04/011	20	12,45	0	0	1,5	0	0	
11	4	23	26/04/011	21	0	0	0	1,7	0	0	
11	4	23	26/04/011	22	0	0	0	0	0	0	
11	5	24	03/05/011	3	0	0	0	0	0	0	
11	5	24	03/05/011	10	3,9	0	0	0	0,9	0	
11	5	24	03/05/011	14	0	0	0	0	0	2,15	
11	5	24	03/05/011	18	11,5	0	0	2,2	0	0	

<b>ano</b>	<b>mes</b>	<b>semana</b>	<b>data</b>	<b>cratera</b>	<b>comprimento</b>	<b>largura</b>	<b>pa</b>	<b>pb</b>	<b>pc</b>	<b>pd</b>	<b>localizacao</b>
11	5	24	03/05/011	20	0	0	0	0	0	0	
11	5	24	03/05/011	21	0	0	0	0	0	0	
11	5	24	03/05/011	22	0	0	0	0	0	2,3	
11	5	24	03/05/011	23	5	3	0,95	0,5	0,9	0,65	Sudeste

## ANEXO – II – FOTOGRAFIAS DAS CAVAS COM EVOLUÇÃO CONSIDERÁVEL

1



**Cava 7**

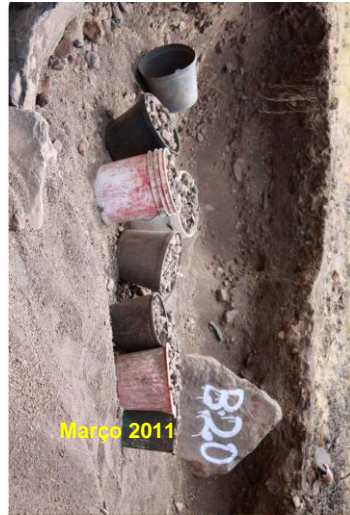


**Cava 10**

Gravura 1. Cavas Nº 7 e 10, com evolução considerável em termos de comprimento, largura e altura/profundidade



**Cava 18**



**Cava 20**

Gravura 2. Cavas Nº 18 e 20, com evolução considerável em termos de comprimento, largura e altura/profundidade



**Cava 21**



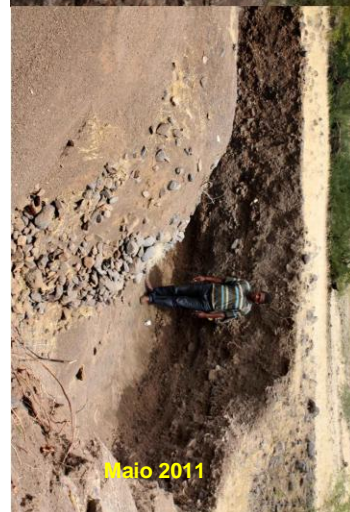
**Cava 22**

Gravura 3. Cavas Nº 21 e 22, com evolução considerável em termos de comprimento, largura e altura/profundidade

4



**Cava 3**



**Cava 14**

Gravura 4. Cavas Nº 3 e 14, com evolução menos considerável em termos de comprimento, largura e altura/profundidade