

**As barragens em Cabo Verde: Avaliação dos impactes  
ambientais, socioeconómicos e culturais.**

**Caso de estudo “ A Barragem do Poilão”**

**Ilha de Santiago.**

**Euclides António Tavares dos Santos**

**Dissertação de Mestrado em Gestão do Território  
- Especialização em Ambiente e Recursos Naturais -**

**Setembro, 2013**

---

**As barragens em Cabo Verde: Avaliação dos impactes  
ambientais, socioeconómicos e culturais.**

**Caso de estudo “ A Barragem do Poilão”**

**Ilha de Santiago.**

**Euclides António Tavares dos Santos**

**Dissertação de Mestrado em Gestão do Território  
- Especialização em Ambiente e Recursos Naturais -**

**Setembro, 2013**

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão do Território, área de especialização em Ambiente e Recursos Naturais, realizada sob a orientação do Professor Doutor José E. Ventura e da Professora Doutora Maria do Rosário Oliveira.

Apoio financeiro do Instituto Camões (ex-IPAD) no âmbito de cooperação com a República de Cabo Verde.

## DECLARAÇÕES

Declaro que esta dissertação é resultado da minha investigação pessoal e independente. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia.

O candidato

---

Euclides António Tavares dos Santos

Lisboa, Setembro de 2013

Declaro que esta dissertação se encontra em condições de ser apresentada à prova pública

O orientador,

---

Professor Doutor José E. Ventura

Coorientadora,

---

Maria do Rosário Oliveira

Lisboa, Setembro de 2013

***DEDICATÓRIA***

*À minha família*

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, Senhor Jeová por me possibilitar triunfar mais uma etapa da minha vida.

Os meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas e instituições que de uma forma ou outra mostraram apreço e consideração por esta investigação.

Agradeço a todos os meus professores do Mestrado em Gestão de Território da FCSH/UNL, em especial aos da área de especialização em Ambiente e Recursos Naturais pelos ensinamentos, acompanhamento e disponibilidade demonstrada.

Aos meus amigos e colegas em Cabo Verde pelo apoio e solicitude demonstrada na facilitação dos dados e documentos.

Os meus agradecimentos ao Ministério do Desenvolvimento Rural de Cabo Verde, ao Instituto Nacional de Estatística e à Direção Geral do Ambiente de Cabo Verde.

À minha esposa Maria de Fátima dos Santos por cuidar dos nossos filhos durante esse período de ausência.

Aos meus orientadores Professor Doutor José E. Ventura e Professora Doutora Maria do Rosário Oliveira, um especial agradecimento pela orientação e os ensinamentos.

## **Índice geral**

<b>Capítulo I – Quadro introdutório</b> .....	- 15 -
1.1 Introdução.....	- 15 -
1.2 Justificação e a pertinência do tema .....	- 16 -
1.3 Questão de partida .....	- 17 -
1.4 Objetivos e hipóteses .....	- 18 -
1.5 Metodologias .....	- 19 -
1.6 Estrutura da dissertação .....	- 20 -
<b>Capítulo II – Enquadramento conceptual</b> .....	- 21 -
2.1 Conceito, classificação e condicionantes à seleção do tipo de barragem .....	- 21 -
2.2 Contexto histórico das barragens.....	- 23 -
2.3 Papel das barragens .....	- 25 -
2.4 Impactes ambientais das barragens.....	- 28 -
2.5 Impactes socioeconómicos das barragens .....	- 31 -
2.6 Origem da oposição às barragens .....	- 35 -
2.7 Avaliação e perceção dos impactes das atividades humanas sobre a paisagem...-	36 -
<b>Capítulo III – Enquadramento geográfico e problemática hídrica em C.V</b> .....	- 43 -
3.1 Caracterização das ilhas de Cabo Verde.....	- 43 -
3.2 Tecnologias do aproveitamento hidráulico em Cabo Verde .....	- 47 -
3.3 Barragens em C. V, uma estratégia de adaptação às alterações climáticas .....	- 49 -
3.4 Enquadramento institucional de Estudo e Avaliação de Impacte Ambiental (EIA e AIA) em Cabo Verde.....	52
3.5 Caracterização da área de estudo .....	54
<b>Capítulo IV - Os indicadores de desenvolvimento sustentável</b> .....	62
4.1 Desenvolvimento sustentável .....	62
4.2 Proposta de indicadores adaptados à realidade da área de estudo .....	66

<b>Capítulo V - Caso de estudo “ A Barragem de Poilão”</b> .....	73
5.1 Aplicação de alguns indicadores à área de estudo.....	73
5.2 Apresentação dos resultados dos inquéritos aos agricultores.....	82
5.3 Componente da percepção paisagística na área influência da barragem por parte dos <i>stakeholders</i> .....	90
<b>Capitulo VI - Discussão dos resultados e conclusão</b> .....	94
6.1Discussão dos resultados.....	94
6.1.1 Discussão dos inquéritos.....	94
6.1.2 Discussão das entrevistas.....	97
6.2 Conclusão.....	98
6.3 Referências bibliográficas.....	102
6.4 Anexos.....	108

## Índice das figuras

Fig. 1 As barragens por finalidades principais .....	26 -
Fig. 2- Impactes de projetos hidroelétricos .....	34 -
Fig. 3- Componentes da apreciação e compreensão da paisagem.....	38 -
Fig. 4 - Localização geográfica de Cabo Verde .....	43 -
Fig. 5- Localização da área de estudo no contexto da ilha de Santiago. ....	55
Fig. 6 - Números de habitantes por lugares na área de estudo .....	58
Fig. 7 - Área irrigada pela Barragem de Poilão.....	59
Fig. 8 - Área de acentuada salinização .....	60
Fig. 9 - Aspectos determinantes do desenvolvimento sustentável .....	63
Fig. 10 - Estrutura conceptual do modelo DPSIR .....	65
Fig. 11 A variação populacional na área de estudo .....	77
Fig. 12- A variação do preço da mandioca de 2008 à 2011 .....	78
Fig. 13 - A descrição da paisagem local pelos entrevistados .....	81
Fig. 14 - Idade da população inquirida por faixa etária.....	82
Fig. 15- Níveis de instruções académicas dos entrevistados .....	83
Fig. 16- Relação de pertença face as propriedades.....	83
Fig. 17- Os principais problemas verificados nas explorações .....	84
Fig. 18- O trabalho braçal dos agricultores na área de estudo.....	85
Fig. 19- Os principais produtos cultivados pelos agricultores da área de estudo.....	86
Fig. 20- Comportamento face à crise hídrica .....	88
Fig. 21- Regra de partilha da água.....	89
Fig. 22 - Entidade proposta para a gestão da água da barragem .....	89
Fig. 23- A faixa etária da população entrevistada .....	90
Fig. 24- A vista privilegiada dos entrevistados .....	92
Fig. 25- O desejo para com a paisagem na área de influência da Barragem de Poilão..	92

## Índice de tabelas

Tabela 1 - Principais impactes, causas e formas de mitigação associada a implantação das barragens .....	30 -
Tabela 2 - Exemplo de fatores socioeconómicos e a sua potencial mudança resultante da implantação da barragem.....	34 -
Tabela 3 - Síntese das principais características das barragens em Cabo Verde.....	51
Tabela 4 - Síntese de algumas vantagens e limitações da aplicação de indicadores e índices de desenvolvimento sustentável.....	66
Tabela 5 - Indicadores ambientais (ver quadro completo no anexo 3).....	67
Tabela 6 - Indicadores económicos (ver quadro completo no anexo 3).....	68

Tabela 7 - Indicadores Sociais (ver o quadro completo no anexo 3) .....	69
Tabela 8 - Indicadores institucionais .....	69
Tabela 9 - Indicadores culturais.....	70
Tabela 10 - Indicadores socioeconomicos das atividades humanas (Driving force).....	71
Tabela 11 - Indicadores ambientais (I) .....	71

## **Lista de abreviaturas**

A.C- Antes de Cristo

AEA - Agência Europeia do Ambiente

AIA- Avaliação de Impacte Ambiental

AIE - Agência Internacional de Energia

BHRS - Bacia Hidrográfica da Ribeira Seca

CB - Formação dos Órgãos

CE – Concelho da Europa

CCR- Concreto Compactado com Rolo

CEP- Convenção Europeia da Paisagem

CPLP- Países de Língua Oficial Portuguesa

CH4 – Metano

CO<sub>2</sub> – Dióxido de Carbono

CV – Cabo Verde

D.C- Depois de Cristo

DGA- Direção Geral do Ambiente

DPSIR – Driving forces, Pressures; State; Impact; Responses

EU – União Europeia

EUA - Estados Unidos da América

EIA - Avaliação do Impacte Ambiental

EIA - Estudo de Impacte Ambiental

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

Fig - Figura

GEE- Gases com Efeito de Estufas

Ha– Hectare

ICOLD - Comissão Internacional das Grandes Barragens

IHA - Associação Internacional de Hidroeletricidade

IAIA - International Association for Impact Assessment

IA - Impact Assessment

INE- Instituto Nacional de Estatística

INGRH - Instituto Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos

INIDA – Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário

MAAP- Ministério do Ambiente, Agricultura e Pesca

MDR- Ministério do Desenvolvimento Rural  
ONU - Organização das Nações Unidas  
OMC - Organização Mundial do Comércio  
OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Económico  
PA - Pico de António  
PANA- Plano de Acção Nacional para o Ambiente  
PIB – Produto Interno Bruto  
PDH- Plano de Desenvolvimento Hídrico  
PER - Pressão-Estado-Resposta  
RGA - Recenseamento Geral da Agricultura  
RTC- Radio e Televisão de Cabo Verde  
SSP- Sarovar Sardar Project  
s.d. -sem data  
SIDS - Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável  
UN- Nações Unidas  
USEPA - Agência de Protecção do Ambiente Norte Americana  
WCD - Comissão Mundial das Barragens

# **As barragens em Cabo Verde: Avaliação dos impactes ambientais, socioeconómicos e culturais.**

## **Caso de estudo “ A Barragem do Poilão”**

### **Ilha de Santiago.**

**Euclides António Tavares dos Santos**

#### **Resumo**

Os sucessivos anos de seca têm agravado a crónica falta de água que marca o quadro hídrico de Cabo Verde. No arquipélago verifica-se a perda de um grande volume de água que se escoia para o mar, aquando das grandes chuvadas, e que é estimado em milhões de m<sup>3</sup>/ano.

Para atenuar a problemática da falta de água, principalmente no setor agrícola, o Governo Cabo-verdiano tem apostado na política de construção de barragens. No ano de 2006 com o objetivo de aumentar os recursos hídricos disponíveis e concomitantemente alargar a área irrigada e diminuir a pobreza, foi inaugurada a barragem do Poilão, a primeira do arquipélago, no interior da ilha de Santiago no concelho de São Lourenço dos Órgãos.

Baseado no pressuposto que as barragens são estruturas de grande impacte ambiental e socioeconómico, antes, durante e depois da sua construção, o presente trabalho tem como objetivo principal avaliar o desempenho ambiental, socioeconómico e cultural da Barragem de Poilão.

Para tal, o trabalho segue uma metodologia DPSIR<sup>1</sup> e a aplicação de inquéritos e entrevistas, procurando integrar o conhecimento e a perceção da paisagem na área de influência da albufeira por parte de diversos atores locais. Espera-se colher subsídios que sirvam de base para os estudos futuros das demais barragens projetadas e a serem construídas em Cabo Verde.

**Palavras-chave:** Barragens, avaliação de impactes, ambiente, alterações climáticas, Cabo Verde

---

<sup>1</sup> D- Driving Force; P – Pressure; S- State; I- impact; R- Response.

## **Abstract**

Successive years of drought have aggravated the chronic lack of water that marks the water table of Cape Verde. In archipelago there is a loss of a large volume of water flowing into the sea, at the time of heavy rain, which is estimated at 180 million m<sup>3</sup> per year.

To alleviate the problem of lack of water especially in the agricultural sector, the Government of Cape Verde has focused on the political construction of dams. In 2006 with the goal of increasing the available water resources and concurrently expand the irrigated area and reduce poverty, opened the first dam of the archipelago - The Poilão's dam - within the island of Santiago in São Lourenço dos Órgãos.

Based on the assumption that dams are structures of great socio-economic and environmental impact, whether before, during and after its construction, the present work has as main objective to make the impact assessment of environmental, socio-economic and cultural performance of the Poilão's dam.

For doing so, a DPSIR<sup>2</sup> methodology has been approached, trying to integrate the knowledge and the landscape perception of the area of influence of the reservoir by multiple actors. It is hoped that this work gathers information as a basis for future studies of other dams that are planned and might be built in Cape Verde.

**Keywords:** Dams, impactassessment, environment, climatechange, Cape Verde.

---

<sup>2</sup>D- Driving Force; P – Pressure; S- State;I- impact; R- Response.

# Capítulo I – Quadro introdutório

## 1.1 Introdução

*“O reservatório é um triunfo do homem sobre a natureza, e a vista de uma vasta porção de água causa uma satisfação no interior daquele que a contempla”*(McCully, 2001:12).

As dez ilhas e vários ilhéus que integram o arquipélago de Cabo Verde situam-se na Costa Ocidental Africana, aproximadamente a 500 km do Cabo Verde (Senegal).

O arquipélago, de origem vulcânica, apresenta um clima semiárido saheliano com precipitações intensas e irregulares, concentradas de Agosto a Outubro, que originam um escoamento superficial torrencial que limita a recarga dos aquíferos. Os frequentes anos de seca agravam também a crónica falta de água e o deficit hídrico de Cabo Verde.

Neste quadro a falta de água para as atividades agrícola, doméstica e industrial constitui uma das maiores limitações do desenvolvimento económico. Para fazer face a este problema muitas medidas têm sido implementadas em Cabo Verde, nomeadamente, a reflorestação, a construção de diques, em fundos de vales, de muretes, socacos e banquetas, em vertentes, visando a conservação do solo e água. Construíram-se poços, furos, tanques e levadas para o aproveitamento hidráulico e, nos últimos anos, começou a apostar-se num projeto mais ambicioso o de construção de barragens.

No ano de 2006, com o objetivo de aumentar os recursos hídricos disponíveis e concomitantemente alargar a área irrigada e diminuir a pobreza, foi inaugurada a primeira barragem do arquipélago, a Barragem do Poilão, na bacia da Ribeira Seca, a maior da ilha de Santiago, no concelho de São Lourenço dos Órgãos.

Em 2012, numa altura em que países como Estados Unidos da América (EUA), França, e outros estão já num processo de desativação e demolição de barragens tendo em conta a sua influência nociva para o ambiente (em quatro anos - desativaram e demoliram um total 925 barragens), Cabo Verde vê nelas uma solução para os problemas hídricos das ilhas (<http://www.ecodebate.com.br/02/2013>).

As barragens fazem parte de um plano que prevê a construção, até 2015, de um total de 17 infraestruturas deste tipo, abarcando a maioria das ilhas. Segundo o Primeiro-Ministro de Cabo Verde, o projeto prevê ainda a construção de dezenas de

diques e de cinco sistemas de bombagem de água, com o objetivo de transformar o país em constante “*stress*” hídrico num dos mais ricos em termos de água por habitante. Prevê, assim alterar sectores como a agricultura, abastecimento de água às populações e até travar o êxodo rural, criando condições para o desenvolvimento de várias áreas no interior das ilhas.

## **1.2 Justificação e a pertinência do tema**

A água cobre 71% da superfície da Terra, os oceanos contêm 97,2% dessa água. Esta não se distribui uniformemente nem no tempo nem no espaço, pois há lugares com grande abundância em recursos hídricos e outros em que estes estão ausentes.

O acesso à água tornou-se num dos principais desafios do século XXI. Atualmente mais de 1 milhar de milhão de pessoas, principalmente no mundo em desenvolvimento, não tem acesso à água. As projeções para 2015 não são animadoras, pois prevê-se que nessa altura cerca de 40% da população mundial viverá em países com dificuldades hídricas para satisfazer as necessidades em água da agricultura, da indústria e sobretudo para fins domésticos. O relatório da FAO (2012), estima que em 2050 será necessário um acréscimo de 60% de alimentos para satisfazer a demanda global, ainda que se projete até então milhões de pessoas terão morrido de doenças relacionadas com a água, incluindo uma média de 6 mil crianças por dia ou seja mais de 2 milhões por ano (ONU, 2010). O Relatório do Banco Mundial (2010) prevê que já em 2025 a falta de água afetará dois terços do planeta.

Tendo em vista estes cenários, garantir a quantidade e qualidade da água, já não é um dever, mais sim, uma luta constante pela sobrevivência.

A política de preservar e garantir a água para a agricultura, indústria e fins domésticos não é recente, muitos países têm apostado e hoje, mais do que nunca, numa política de construção de grandes obras hidráulicas. De entre elas as barragens são, sem dúvida, as maiores construções de captação de água até agora levado a cabo, com inúmeras finalidades desde irrigação, à produção de energia, defesa contra cheias, abastecimento humano e atividades de lazer.

Face à crise hídrica, a construção de barragens para garantir a água para as necessidades de consumo tornou-se uma opção, e Cabo Verde não é exceção.

Depois de inaugurada em 2006 a primeira barragem (Barragem de Poilão) outras entram em fase de construção, com o objetivo principal de irrigação.

Baseado no pressuposto que a barragem é uma estrutura com grandes impactes ambientais e socioeconómicos, quer antes, durante e depois da sua construção, é necessária uma monitorização e avaliação constante do seu desempenho. Depois de mais de 6 anos de existência e porque não existe nenhuma avaliação após a sua edificação, pretende-se, de uma forma geral, fornecer um contributo para um tema que até agora foi pouco aprofundado e, por essa razão, foi definido como ponto de partida para futuras investigações. Neste sentido optou-se por trabalhar o tema intitulado: **“As barragens em Cabo Verde, seus impactes ambientais e socioeconómicos – Caso de estudo “ Barragem do Poilão”**, trazendo uma avaliação *ex-post* a nível ambiental e socioeconómico. Assim, pretende-se refletir acerca da pertinência da construção das demais barragens com base na avaliação, implementação do projeto e na perceção que dele tem a população local.

### 1.3 Questão de partida

Partindo do resultado de estudos recentes sobre o impacte das barragens a nível mundial, qual a viabilidade da construção de novas barragens em Cabo Verde?

A questão principal subdivide-se em dois âmbitos:

- i) Âmbito Nacional:
  - ✓ Em que medida as barragens em Cabo Verde podem contribuir para a luta contra pobreza?
  - ✓ Quais as consequências das alterações climáticas nas barragens em Cabo Verde?
- ii) Âmbito local (estudo de caso)
  - ✓ Que contributo trouxe a Barragem de Poilão para a agricultura de regadio na bacia de Ribeira Seca?
  - ✓ Qual a avaliação e perceção que a população local faz da Barragem de Poilão?

## **1.4 Objetivos e hipóteses**

### **Objetivo geral**

Desenvolver uma reflexão crítica acerca da viabilidade da construção de barragens em Cabo Verde, com base num estudo de Caso – A Barragem do Poilão, onde se pretende avaliar as mudanças ambientais causadas pela sua construção, os seus impactes socioeconómicos e culturais na população local e aperceção que esta tem deste processo.

### **Objetivos específicos**

O estudo centrar-se-á, na avaliação dos impactes ambientais, socioeconómicos e culturais da Barragem de Poilão sobre a população na área de influência desta estrutura hidráulica.

Pretende-se:

- ✓ Analisar o quadro legal das políticas ambientais para as barragens em Cabo Verde;
- ✓ Avaliar os impactes ambientais e socioeconómicos da Barragem do Poilão;
- ✓ Avaliar a perceção da população na área de influência desta obra hidráulica;
- ✓ Propor medidas que visem uma melhoria ambiental e socioeconómica com vista a um melhor uso da água da barragem;
- ✓ Propor indicadores de desenvolvimento sustentável para a bacia da Ribeira Seca.

### **Hipóteses**

Com a variabilidade climática e os frequentes anos secos, associados a uma crescente população e a práticas humanas que exigem cada vez um maior volume de água, Cabo Verde tornou-se num arquipélago vulnerável, principalmente no que tange a gestão integrada dos recursos hídricos.

*“A pobreza generalizada, a dependência da agricultura em relação às chuvas e a fraca capacidade institucional fazem da África um território particularmente ameaçado pelas alterações climáticas. O continente está progressivamente aquecer e os modelos climáticos prevêem que assim continue, além de ocorrerem alterações no regime da chuva”*(Gomes, 2010:40).

A gestão das barragens em Cabo Verde e da sua área de incidência deverão prever medidas no sentido da sua maior eficiência ambiental, socioeconómica e cultural nomeadamente no que se refere à adaptação às alterações climáticas.

## 1.5 Metodologias

Da metodologia utilizada na investigação constam as seguintes técnicas: análise bibliográfica e análise documental para o enquadramento teórico e contextualização do objeto de estudo. Para a análise da avaliação dos impactes ambientais, sociais, económicos e culturais foi aplicado inquéritos e entrevistas à diferentes atores ao longo da área de estudo.

A metodologia qualitativa, apesar de não conseguir analisar tendências em grandes grupos, permite uma visão aprofundada da avaliação do impacte ambiental, económico, social, cultural e institucional. Segundo Popp (2003) apud Dias *et. al.*(2009), este tipo de análise é essencial para o desenvolvimento de políticas e planeamento de ações que permitam alcançar ganhos.

Para efetivar a componente da avaliação dos impactes ambientais, sociais e económicos foram inquiridos 26 agricultores num universo de 98, isto é, cerca de 27 % do total. Ainda para complementar a componente cultural e da perceção da paisagem aplicou-se uma entrevista com guião pré-estabelecido a 23 pessoas de diferentes quadrantes sociais: agricultores, visitantes e aos especialistas. Uma vez que as respostas começaram a ser repetitivas não foram realizadas mais entrevistas.

Os inquéritos e as entrevistas em questão fazem parte de uma alternativa encontrada para superar a falta de dados. Essas técnicas possibilitaram alcançar o objetivo estipulado que de outra forma não seria possível.

Os resultados do inquérito e da entrevista contribuíram para uma reflexão crítica da viabilidade/sustentabilidade da construção das demais barragens em Cabo Verde.

A proposta inicial era medir um número significativo de indicadores de desenvolvimento sustentável com o objetivo de verificar até que ponto impactuam sobre o ambiente e o setor socioeconómico local. Na ausência de dados oficiais optou-se por elencar um conjunto de indicadores e medir alguns cujos dados foram disponibilizadas.

## **1.6 A Estrutura da dissertação**

A dissertação desenvolve-se em 6 capítulos, incluindo a introdução e as considerações finais.

**O capítulo 1-** Desenvolve-se a introdução, a justificação e a pertinência do tema, os objetivos, a hipótese, a metodologia e a estrutura da investigação.

**Os capítulos 2 - Introduzem-se** as definições e conceitos utilizados ao longo dos demais capítulos que serão os vetores condutores em toda dissertação. Esclarecem-se as bases fundamentais deste trabalho, tais como o conceito de barragem, classificação e seu contexto histórico. Aborda-se a temática do papel das barragens, a origem da oposição à sua construção e percepção e avaliação dos seus impactos na paisagem.

**O capítulo 3-** Dedicar-se à caracterização sumária do arquipélago de Cabo Verde e das tecnologias do aproveitamento hídrico. São, ainda, desenvolvidos temas como as barragens em Cabo Verde, uma estratégia de adaptação às alterações climáticas e as suas principais características.

**O capítulo 4 -** Ocupa-se da temática do desenvolvimento sustentável: O conceito do desenvolvimento sustentável, os indicadores do desenvolvimento sustentável e a proposta de indicadores para a área de estudo.

**O capítulo 5 -** Discute-se o caso de estudo “ Barragem de Poilão”: apresentando o resultado da aplicação dos indicadores, dos inquéritos e das entrevistas à área de estudo.

**O capítulo 6 -** Faz-se a discussão e a reflexão dos principais resultados dos inquéritos e das entrevistas e termina-se com as principais conclusões, referências bibliográficas e anexos.

## Capítulo II – Enquadramento conceptual

### 2.1 Conceito, classificação e condicionantes à seleção do tipo de barragem

De acordo com os cientistas que modelam as alterações climáticas, estas terão impactos catastróficos a nível planetário, para os países em desenvolvimento, principalmente os da África Subsariana com previsões que aponta modificações no regime da chuva, e na temperatura, com graves consequências para a agricultura (Gomes, 2010).

A aposta na construção das grandes estruturas hidráulicas, barragens em particular continua a ser a resposta preferencial de muitos países, para fazer face às alterações climáticas.

O termo Barragem designa uma obstrução artificial de um curso de água, formando uma albufeira, que pode ter como objetivos a obtenção de água para abastecimento público, irrigação de terrenos agrícolas, proteção contra inundações ou produção de eletricidade. A obtenção de uma reserva de água para colmatar a sua falha durante os meses secos é também, e cada vez mais, um objetivo que está na origem da construção das barragens ([www.know.net/cineterravida/geografia/barragem](http://www.know.net/cineterravida/geografia/barragem) 02/2013).

A International Commission of Large Dam (ICOLD) considera geralmente como grandes barragens as que medem pelo menos 15 metros de altura desde a base, ou que tendo entre 10-15 metros de altura, atinjam pelo menos um coroamento nos 500 metros, uma capacidade de albufeira de 1 milhão de m<sup>3</sup> e descarga máxima de 200 m<sup>3</sup>/s (McCully, 2004).

Conforme Quintela (1990), são levados em conta diversos critérios para a classificação das barragens, isto é, a importância, a finalidade, os materiais e os tipos de estruturas.

De acordo com *ob. Cit.*, quanto à sua finalidade principal para que foram previstas as barragens podem ser catalogadas em:

- ✓ Barragem para criar albufeira – as que armazenam água afluyente em excesso em épocas húmidas para ser utilizada na estiagem;

- ✓ Barragem de derivação – destinada a criar condições para captar água para canais, para diferentes usos, como o consumo público, irrigação, produção de energia, sem criar albufeira de regularização.
- ✓ Barragem de retenção visa principalmente evitar inundações de determinadas zonas, isto é, detém grande quantidade de materiais sólidos, afluentes e detém temporariamente as cheias.
- ✓ Barragens de fins múltiplos – têm diferentes finalidades, sem que uma sobressai em detrimento de outra.

Em relação aos materiais e estruturas, as barragens podem ser classificadas em barragens de betão ou alvenaria e barragens de aterro.

As barragens de betão, por sua vez, subdividem-se:

- ✓ Barragens de gravidade – têm a estabilidade assegurada pelo próprio peso. O seu perfil transversal é quase triangular, com o parâmetro de montante vertical ou subvertical.
- ✓ Barragens abóbada – com a finalidade de transmitir o efeito da pressão hidrostática da fundação e dos encontros, apresentam curvatura a montante, fazendo com que os arcos tornem mais resistentes e com uma redução substancial do volume de betão em relação a barragens de gravidades.
- ✓ As barragens – cúpulas são barragens-abóbadas com dupla curvatura.
- ✓ As barragens de arco-gravidade são barragem-abóbada muito espessas, com pequenas contribuições do efeito dos arcos.
- ✓ Barragens de contrafortes – apresentam estruturas contínuas a montante, que assegura a estanquidade, suportada a jusante por elementos descontínuos – os contrafortes.

As barragens de aterro são as mais comuns. Na sua execução utilizam essencialmente materiais no estado natural, normalmente adquirido nas proximidades do local de construção, sem adição de materiais aglutinantes e com um mínimo de intervenção humana. Elas requerem condições geológicas menos exigentes que as de betão ou alvenaria podendo ser construídas em locais não propícios à construção de outros tipos de barragens.

Existem dois tipos de barragens de aterro, as de terra e as de enrocamento:

- ✓ As barragens de terra são as que apresentam um corpo constituído por mais de 50% de solo compactado: podem ser homogéneas ou zonadas.
- ✓ As barragens de enrocamento são constituídas por maciços de materiais granulares, que asseguram a estabilidade e por uma zona impermeável.

Uma barragem de aterro é classificada como de enrocamento se mais de 50% do seu volume for constituído por enrocamento<sup>3</sup> (Quintela, 1990).

## 2.2 Contexto histórico das barragens

As necessidades de abastecimento populacional, rega, uso pecuário, mineração, controlo de inundações e/ou cheias e retenção de sedimentos, fizeram com que, as antigas civilizações principalmente as que se desenvolveram nas zonas áridas e semiáridas optassem pela construção de barragens.

Serafin (1988) apud Traboulsi (2007), acredita que as mais antigas barragens de que se tem conhecimento foram construídas na Índia, Ceilão, Mesopotâmia e China. Algumas obras de retenção hídrica foram também levadas a cabo pelos Egípcios, Gregos, Romanos e Astecas e pelas civilizações Maia e Inca. O mesmo autor afirma que a primeira barragem construída pelo homem, foi de terra, todavia, as mais conhecidas são de alvenaria.

Conforme Quintela *et al.* (2009), a barragem mais antiga que se conhece é a pequena barragem de Jawa, na Jordânia, construída para abastecimento populacional ainda, no final do quarto milénio Antes de Cristo.

A Barragem de El-Kafara com 14 metros de altura e uma largura de base de 108 metros construída cerca de 2600 a.C., à 30 km a sul do Cairo, num afluente do Nilo, é a primeira com a finalidade de proteger contra as cheias, as povoações e os campos a jusante e as instalações portuárias (Garbrecht, 1985 apud Quintela *et al.*; 2009).

A primeira barragem construída no território grego foi a de Kofini (século XII a.C.) com a finalidade de proteger das cheias a cidade micénica de Tirinto, no Peloponeso.

Andrade *et al.* (1987) apud Traboulsi (2007), acreditam que talvez devido à influência dos conhecimentos do tempo de Alexandre, O Grande, barragens deste tipo

---

<sup>3</sup> Ato de encher ou cobrir uma superfície de pedras de grandes dimensões, de blocos de rocha natural ou blocos artificiais, de rocas (Academia das Ciências de Lisboa, 2001).

(grande e de alvenaria) foram construídos na Grécia, na Índia e só mais tarde no Império Romano, foi utilizada argamassa nas construções. Os Romanos construíram barragens de terra com descarregadores e com a proteção de alvenaria no talude de montante. Não obstante a sua preocupação pelo abastecimento urbano de água, só tardiamente mostraram o seu interesse pela construção desta estrutura hidráulica (Schnitter, 1979 apud Quintela *et al.*; 2009).

São poucos os exemplos de barragens construídas pelos Romanos em Itália. Só se conhecem três barragens de gravidade, todos no rio Subiaco, a leste de Roma, mandadas construir por Nero (54-68 d.C.) com a finalidade de criar lagos de diversões. Duas eram pequenas e a terceira tinha 40 metros de altura, o mais alto da época construída pelos Romanos. Esta barragem foi destruída em 1305, sem deixar vestígios (Smith, 1971 apud Quintela *et al.*; 2009).

Os inventores da construção a partir de concreto misturado com cal pertence aos romanos (Andrade *et al.*; 1987 apud Traboulsi, 2007).

A Comissão Brasileira de Grandes Barragens (1989) apud Traboulsi (2007), considera que Crystal Springs, com 46,2 metros de altura na Califórnia, foi a primeira barragem onde houve registo do controle tecnológico do concreto.

Andrade *et al.* (1987) apud Traboulsi (2007), afirma que a San Mateo de 52 metros de altura na Califórnia, foi a primeira barragem construída unicamente em concreto. Com o passar do tempo, isto é, no início da década de 30 começou a ter-se maior ~~controle~~[controle](#) na qualidade e no rigor dos materiais e a construção das barragens de concreto conheceu um desenvolvimento significativo (Andrade, 1996 apud Traboulsi, 2007). O mesmo autor acrescenta que a barragem de Hoover (1936), nos EUA, foi o marco da moderna tecnologia de construção das barragens em concreto, distinguindo na construção das barragens, três períodos bem distintos:

- ✓ Até início da década de 30;
- ✓ A construção de Hoover até ao início de Concreto Compactado com Rolo (CCR)
- ✓ Período das construções com Concreto Compactado com Rolo

## 2.3 Papel das barragens

As barragens no passado foram construídas essencialmente com o objetivo de armazenar água para abastecimento humano e para irrigação. Com o desenvolvimento das civilizações as barragens passaram a ter múltiplas funcionalidades, para além das citadas incluíram o controlo às inundações, navegação, controlo da qualidade da água e dos sedimentos e a produção de energia ([www.icold/roleofdams/03/2013](http://www.icold/roleofdams/03/2013)).

A construção de uma barragem numa bacia hidrográfica potencia uma melhor gestão dos recursos hídricos e o desenvolvimento socioeconómico na sua área de influência.

A procura pela água é cada vez maior ao nível mundial pois é indispensável à vida dos homens, dos animais e das plantas. As atividades humanas têm colocado esse bem precioso sob ameaça com um aumento exponencial da sua exploração. Durante os últimos três séculos, a quantidade de água retirada da natureza aumentou 35 vezes, enquanto a população mundial cresceu por um fator de 8 ([http://www.icold-cigb.org/GB/Dams/role\\_of\\_dams.asp/03/2013](http://www.icold-cigb.org/GB/Dams/role_of_dams.asp/03/2013)).

Com mais de sete mil milhões de habitantes no planeta e em franco crescimento e com expectativa de elevar os padrões de vida, a procura pela água irá ser cada vez mais intensa o que, em consequência, se traduzirá num aumento de pressão sobre os recursos hídricos.

Sendo a água potável um recurso limitado e de distribuição espacial e temporal desigual, perante esta forte pressão, já existem países com sérios problemas relacionados como acesso à esse bem essencial para a vida. Nos países desenvolvidos, apesar de grandes consumos, muitas vezes esse problema é colmatado na medida em que possuem infraestruturas e mecanismo capazes de a conservar, reutilizar e reciclar. Noutras regiões a água, essencial para a sobrevivência e para o desenvolvimento das atividades básicas, tende a ser cada vez mais escassa devido a inúmeros fatores como o crescimento populacional, ou a poluição dos mananciais, entre outros. Nestas o homem dificilmente pode prescindir da contribuição das barragens e reservatórios para o aproveitamento dos recursos hídricos.

Para minorar as variações sazonais e irregularidades no fluxo dos rios, por mais de 5 mil anos as barragens têm garantido água em tempo de seca, regularizado o escoamento na época húmida, mitigando as inundações. Têm dado contributo

significativo para a gestão dos recursos hídricos minimizando a problemática da distribuição desigual da água no tempo e no espaço.

### **Irrigação**

Segundo o ICOLD, no início a maioria das barragens tinha como única finalidade a irrigação mas, no presente, são crescentes as barragens com usos múltiplos. Segundo as mais recentes publicações do Registo Mundial das Barragens, a irrigação é a finalidade mais comum das barragens. De entre as barragens com um único objectivo (figura 1), 48% são para irrigação, 17% para a produção de energia hidroelétrica, 13% para abastecimento de água, 10% para controlo de inundações, 5% para recreação e menos de 1% para navegação e piscicultura (www.icold.com, 03/2013).

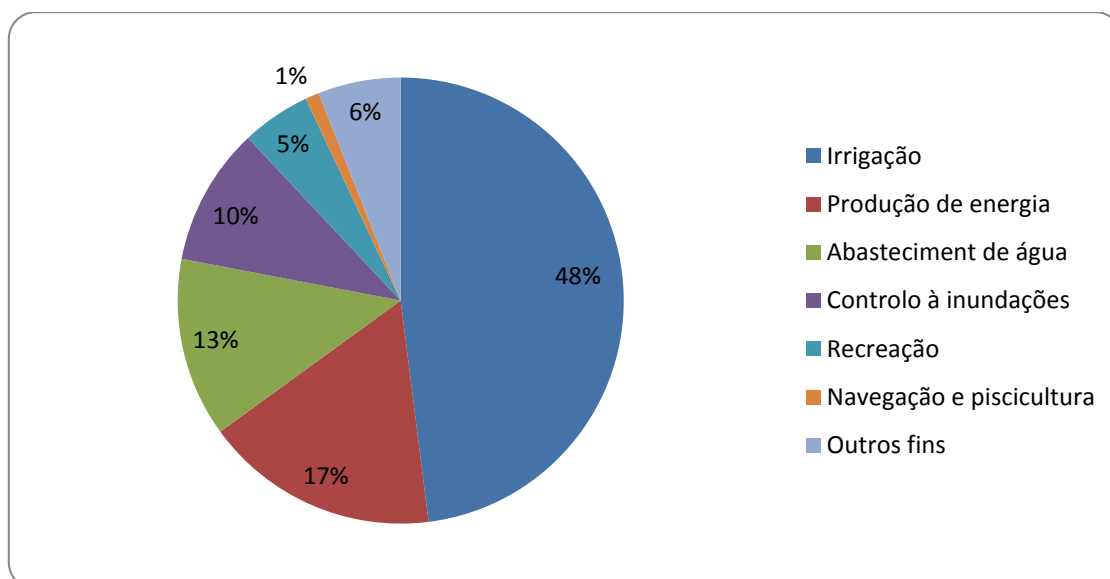


Fig. 1 As barragens por finalidades principais

Fonte: www.icold.com, 03/2013

Atualmente as áreas irrigadas ocupam cerca de 277 milhões de hectares, o que equivale a cerca de 18% das terras aráveis do planeta, e são responsáveis por cerca de 40% da produção agrícola e empregam 30% do emprego da população rural.

Para fazer face ao aumento populacional esperado para as próximas décadas e consequente crescimento da procura de alimentos torna-se imprescindível o aumento da produção e a expansão das áreas irrigadas. Estima-se que cerca de 80% da produção adicional de alimentos até o ano 2025 virá de terras irrigadas, pelo que, será necessária mais água e a construção de mais barragens.

## **Hidroeletricidade**

As barragens fornecem cerca de 24% da eletricidade consumida a nível global e em alguns países chegam assegurar quase a totalidade do consumo.

Em 1998 na Noruega e na República Democrata do Congo (ex-Zaire), 99% da energia elétrica produzida era de origem hídrica e no Brasil esse valor atingia os 91%. A energia hidroelétrica é atualmente, a maior fonte de energia renovável do Mundo correspondendo a mais de 90% de toda energia renovável produzida (www.icold.com,03/2013).

## **Abastecimento da água para uso doméstico e industrial**

É importante destacar que a água é indispensável ao dia a dia da população mundial. A quantidade da chuva que cai na Terra é menor em relação à que cai no mar, e dessa quantidade a que atinge terra, boa parte é perdida e apenas 2% alimenta os aquíferos. Para suprir as necessidades torna-se inevitável a construção de barragens, mas, devidamente planeadas e projetadas (www.icold.com, 03/2013).

## **A navegação no interior.**

Muitos rios pelas suas condições naturais, mudança de fluxos, gelos e problemas de assoreamento, tornam incontornável a construção de barragem como forma de controlar o nível da água e facilitar a navegação. A elevação do nível da água de muitos rios, possibilitou a circulação de grande quantidade de mercadorias, trazendo vantagens económicas.

## **Controlo de inundações**

As barragens são muitas vezes construídas para regularizar os níveis dos rios e evitar as inundações, armazenando temporariamente a água. O método mais eficaz de controlar as inundações consiste na realização de um plano de gestão integrada para coordenar o armazenamento e descarga das principais barragens localizadas numa bacia hidrográfica. O controlo das inundações é o objetivo de muitas das barragens existentes e continua a ser de muitas das grandes barragens em construção no mundo (www.icold.com /03/2013).

## **Exemplo dos EUA**

A escolha do exemplo justifica-se pelo fato do EUA ser uma potência mundial, uma referência nas tecnologias de construção das barragens, onde 70% das barragens

pertencem ao setor privado e por ser um dos países com maior número dessa estrutura hidráulica.

Em conformidade com ICOLD (2013), os Estados Unidos da América possuem mais de 84000 barragens. A mais antiga é a Barragem Oaken Balde no Massachusetts, concluída em 1640.

A Barragem Oroville no Rio Feather, na Califórnia, é mais alta dos EUA, com 235 metros de altura e o maior em reservatório é o Hoover Mead (albufeira formada pela Barragem Hoover no Rio Colorado), no Nevada com a capacidade de 3 triliões de metros cúbicos.

O Governo Federal possui apenas 4% do total das barragens, que constitui cerca de 40% das mais altas. Quase 70% das barragens nos EUA são de propriedade privada. Cerca de 28000 barragens o que corresponde a 34% do total, tem a finalidade principal de lazer ou recreio e mais de 15000 (18%) têm como objetivo principal a redução de danos e ~~inundações provocadas~~ inundações provocadas pelo aumento do nível dos rios (ICOLD, 03/2013).

## **2.4 Impactes ambientais das barragens**

A natureza dos impactes das grandes barragens sobre os ecossistemas é bem conhecida pelos cientistas, associações, profissionais do ramo, Comissão Mundial das Barragens (WCD), Associação Internacional de Hidroeletricidade (IHA) e Agência Internacional de Energia (AIE).

A escassez hídrica e seca fizeram com que a maioria dos países de regiões de clima árido e semiárido, desenvolvessem mecanismos ancestrais para conservar a água. Estas práticas seguem e completam as medidas de gestão da forte procura. Para fazer face à crescente procura de água, algumas soluções foram implementadas como a dessalinização, reutilização das águas, melhoria na recarga dos aquíferos e construção de barragens. Estas últimas têm constituído a resposta mais frequente encontrada pelas entidades para mitigar a escassez de água, porém, como já foi referido, podem ter finalidades diversas ou responder a um conjunto de usos. A sua construção permite uma maior disponibilidade hídrica, associada às consequências positivas mas também originam impactes negativos (<http://www.fao.org/nr/water/docs/wwd07brochure.pdf> 04/2013).

Apesar dos grandes benefícios que proporcionam há acesos debates no sentido de prevenir e reduzir as consequências sociais e ambientais resultantes destas obras hidráulicas.

A forte pressão por parte da comunicação social e das comunidades locais, fizeram com que muitas práticas estejam a mudar e medidas mais rigorosas a serem implementadas durante os processos de planeamento, construção e durante o período de vida útil.

Segundo Leitão *et al.* (2010), as barragens, em especial as destinadas à produção de energia eléctrica, têm múltiplos impactes positivos que envolvem componentes ambientais, económicas e sociais.

Os aproveitamentos hidroeléctricos são bastante eficientes em termos ambientais, visto que, depois de construídos produzem eletricidade sem emitir CO<sub>2</sub> e outros gases com efeito de estufa (GEE). O uso da hidroeletricidade permite reduzir a pressão sobre a biomassa, os acidentes com o transporte terrestre e marítimo de combustíveis fósseis e os resíduos e efeitos poluentes associados à sua utilização. Contudo, contrapondo a eficiência ambiental das hidroeléctricas, McCully (2001), conclui que a superfície aparentemente calma e serena de uma albufeira pode emitir tanto gaz com efeito de estufa como uma indústria, como resultado da decomposição da matéria orgânica e consequente emissão de metano (CH<sub>4</sub>) e de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

A natureza e a escala dos impactes negativos das barragens estão intimamente ligados à dimensão do projeto hidráulico, na medida em que uma barragem pequena não causa o mesmo impacte do que uma maior, que ocupa uma extensa área, com as inerentes implicações na deslocação de pessoas e na afetação de habitats e ecossistemas quer a montante, quer a jusante (McCartney *et al.*, 2001 apud Leitão *et al.*, 2010).

A montante das barragens os ambientes lóticos<sup>4</sup> transformam-se em lêntico<sup>5</sup>-lóticos devido a retenção da água e consequente criação da albufeira, e a jusante assiste-se uma alteração no regime de escoamento pré-existente.

---

<sup>4</sup>Os ambientes **lóticos** são aqueles que compreendem água corrente, como corredeiras, rios, riachos, nascentes, entre outros. Suas principais características são a movimentação da água, o toque da água na terra e a concentração de oxigénio

<sup>5</sup>Os ambientes **lênticos** são aqueles que envolvem, na maioria das vezes, águas paradas, como lagos, lagoas, barragens, poças, pântanos, açudes, entre outros. Ele é considerado um importante distribuidor da biodiversidade do planeta, pois apresentam regiões de transição entre dois biomas, que reúnem uma enorme variedade de espécies e nichos ecológicos.

Os mesmos autores consideram que a ponderação dos impactes ambientais terá de ser feita caso a caso, levando em consideração os elementos mais relevantes e, as soluções técnicas para resolução e ponderação dos seus efeitos.

Com base no conhecimento dos impactes negativos das obras de aproveitamento hidráulico, segundo Leitão *et al.* (2010), alguns autores procuram sintetizar esse efeito, suas causas e possíveis formas de os mitigar (tabela 1).

*Tabela 1 - Principais impactes, causas e formas de mitigação associada a implantação das barragens*

<b>Impactes</b>	<b>Causas</b>	<b>Formas de mitigação</b>
Redução da extensão de troço fluvial/lótico	Criação de uma albufeira	Albufeiras de pequena dimensão; exploração a fio-de-água ou com baixo índice de regularização
Efeito de barreira	Implantação de açude/barragem	Sistema de transposição para fauna, (pequenos degraus nos açudes ou passagens por bacias sucessivas) e de passagem dos caudais sólidos (ranhuras)
Modificação do regime de caudais líquidos	Derivação de água para produção de energia	Manutenção dos caudais reservados e de regimes adequados de caudais ecológicos
Alteração paisagística	Inserção de estrutura estranha à paisagem	Integração das estruturas; instalação em vala do circuito hidráulico e revestimentos em pedra/rugosos
Destruição de habitats	Implantação das Infra-estruturas	Redução das áreas de intervenção; reposição dos habitats pré-existent; reconstituição das galerias ribeirinhas
Alteração ambiental nas áreas de estaleiro e nas frentes de trabalho	Realização das obras e montagens	Implantação, utilização, desativação e recuperação cuidadas
Alteração ambiental nas áreas de acesso e circulação	Ações de implantação do aproveitamento hidráulico energético (AHE)	Utilização de caminhos existentes; escavações e aterros criteriosos
Existência de materiais sobrantes	Operações de escavação e aterro	Recolha de resíduos; escolha, selagem e integração ambiental de escombrelas
Presença humana	Construção, operação e manutenção do AHE	Concertação das ações com os períodos de maior sensibilidade para a fauna
Aumento dos níveis de ruído	Funcionamento do grupo turbina-gerador	Isolamento conveniente do edifício da central e da restituição; plantação de cortinas vegetais

Fonte: adaptado de Leitão *et al.* (2010)

## 2.5 Impactes socioeconómicos das barragens

As barragens ao longo da sua fase de construção, funcionamento e desativação podem trazer impactes significativos a nível socioeconómico, tanto positivos como negativos. *“Nas últimas seis décadas construtores de barragens expulsaram muitas dezenas de milhões de pessoas de suas casas e terras, a maioria pobres e sem poder político, muitos pertencentes a minorias indígenas ou étnicas. Essas legiões de “deslocados” por barragens, como são chamados na Índia têm sido na maioria dos casos económica, cultural e emocionalmente devastada”*(McCully, 2001:78).

Na fase inicial da construção de uma barragem é utilizado um número elevado de mão-de-obra não qualificada e um número bem menor de operários qualificados, levando assim a criação de emprego durante esse período. Segundo *ob. cit* (2001:102) *“para la construcción de la represa Itaipú, en el límite entre Brasil y Paraguay, se emplearon aproximadamente 38.000 trabajadores...”*. Uma boa parte dos agricultores depois de trabalhar no sector da construção civil, muitas vezes preferem emigrar do que regressar ao trabalho da terra (Henrique, 1994 apud Velosa, 2009).

Na fase inicial à construção de uma barragem torna-se imprescindível a criação de vias de comunicação, serviços sociais e de outras infra-estruturas que servem de logística que por sua vez, trarão impactes no domínio socioeconómico local, permitindo nomeadamente a ligação da economia local ao mercado nacional.

Com a barragem em pleno funcionamento, a qualidade de vida da população local pode ser potenciada em função da disponibilidade da água e/ou da energia, que são fatores indispensáveis ao desenvolvimento. Também o já referido fluxo de mão de obra durante a fase da construção e funcionamento estimula a economia local com as suas necessidades de consumo e alojamento, entre outros, o que poderá ser positivo.

Quando o empreendimento tem como uma das finalidades a irrigação, a sua entrada em funcionamento vai fomentar o sector agrícola com consequências positivas na produtividade e por vezes, também, na dieta da população local. O desenvolvimento da agricultura proporcionará empregos, rejuvenescerá o setor e poderá aumentar a diversidade de alimentos disponibilizados aos habitantes locais. Como efeito negativo salientam-se problemas da erosão e poluição que podem resultar da introdução de novas técnicas (mecanização) e da introdução/intensificação do uso de agro-químicos.

As barragens podem ter um papel preponderante na economia local e regional de um país. Proporcionam postos de trabalho ligados à produção hidroelétrica, irrigação, criação de indústria de pesca desportiva e comércio, turismo, navegação, etc, dependendo muito da finalidade da barragem. O canal de Panamá formado por duas grandes barragens, emprega diretamente 8000 mil pessoas nas operações do canal e cria empregos nas indústrias de navegação locais (Velosa, 2009).

Um estudo de caso reportado por WCD, relata que durante a construção da barragem de Kariba, entre a Zâmbia e Zimbábue, foram empregue entre 10000 a 15000 trabalhadores, trazendo um significativo benefício para os funcionários e accionistas de empresas envolvidas na construção e no fornecimento de equipamentos e materiais (WCD, 2000).

A construção da Barragem Grand Coulee no rio Columbia, nos Estados Unidos (1930 – 1951), envolveu a construção de uma vasta área de irrigação, desenvolvendo assim o sector agrícola e proporcionando crescimento do emprego entre 140 a 250 % e um aumento de 540% na indústria alimentar. No entanto, os agricultores da região, ao beneficiarem destas condições, puderam praticar preços mais baixos nos seus produtos, o que levou ao abandono dessas culturas por parte da população agrícola de outras regiões. A rede de irrigação proporcionou também um aumento substancial no valor do solo e, conseqüentemente, um incremento nos valores das receitas municipais, usados posteriormente no financiamento de serviços locais, escolas e hospitais (Velosa, 2009).

Uma hidroelétrica pode trazer ao país que a acolhe alguns benefícios na medida em que reduz até um certo ponto a dependência energética externa e a redução do consumo dos combustíveis fósseis, por utilizar recursos naturais endógenos. Um caso que sirva de exemplo: Portugal importa 84% dos combustíveis de que necessita e a eliminação ou, pelo menos a redução, diminui o custo dessa importação (Leitão *et. al.*; 2010).

No âmbito social, as hidroelétricas poderão contribuir para um desenvolvimento harmonioso e disseminado das regiões, do território e da paisagem, assim como constituir uma reserva estratégica de água para múltiplas utilidades.

É importante ter em conta os impactes socioeconómicos negativos que afligem a população local, de entre as quais, o realojamento da população inserida na área inundada pela albufeira. Segundo McCully (2001), é assombroso o número de pessoas

que são forçadas a abandonar as suas casas devido à construção de barragens, porém, esta cifra é desconhecida, isto é, não se sabe exatamente o total das pessoas deslocadas.

Os investigadores do Instituto Social da Índia, em Nova Deli, estimam que depois da independência da Índia, mais de 14 milhões de pessoas foram deslocadas devido às áreas inundadas. O mesmo autor adianta, que o Banco Mundial estima que entre 1950 a 1989 na China cerca de 10,2 milhões de pessoas foram deslocadas por inundações das suas localidades. Esse deslocamento foi consequência da construção de quatro grandes barragens: Sanmenxia, Danjiangkou, Xinanjiang e Dongpinghu.

Desde do início da construção da barragem “Três Gargantas”, há mais de 15 anos, mais de um milhão de pessoas foram deslocadas e forçadas a abandonar as suas casas inundadas pelas águas da albufeira (Bezlova, 2006).

A maioria das estatísticas inclui apenas pessoas deslocadas pela inundações das habitações, não sendo contabilizadas as que são privadas de suas terras e do seu modo de vida, por causa associada à construção da barragem.

Uma forma de ilustrar como muitas pessoas perdem os meios de subsistências e não são reconhecidas é o projeto “Sarovar Sardar Project” (SSP), na Índia, para o qual o Banco Mundial concordou emprestar 450 milhões de dólares em 1985. O número total de famílias a indemnizar era de 6603, segundo estimativa oficial, mas o número de famílias afetadas, que seriam deslocadas apenas pela construção da barragem era de 41500, de acordo com a última estimativa do governo em 1996. Se se somar a este valor ao das famílias que foram afetadas por outros aspetos do projeto, o número sobe para centenas de milhares (McCully, 2001).

São várias as consequências das barragens, a tabela 2 apresenta alguns exemplos dos fatores socioeconómicos resultantes da implantação destas infraestruturas.

Tabela 2 - Exemplo de fatores socioeconómicos e a sua potencial mudança resultante da implantação da barragem

<b>Características gerais e tendências na população da região</b>	<b>Aumento ou diminuição da população</b>
<b>Fluxos migratórios na área em estudo</b>	dos fluxos migratórios
<b>Características da população na área em estudo, incluindo idade, sexo, nível de educação</b>	nas várias distribuições da população
<b>História económica da região</b>	das atividades e padrões económicos
<b>História de emprego e desemprego na região</b>	nos níveis de emprego
<b>Padrões de uso do solo na região</b>	no uso do solo
<b>Valor do solo na área em estudo</b>	do valor do solo
<b>Instituições públicas ou privadas de educação na área em estudo (jardins de infância, escolas, universidades) na região</b>	nos níveis de literacia da população
<b>Instituições públicas ou privadas de educação na área em estudo (jardins de infância, escolas, universidades) na região</b>	nos níveis de literacia da população
<b>Sistema de transportes ferroviário, rodoviário, aéreo e aquático na área em estudo</b>	na procura de sistemas de transportes

Fonte: Adaptado de Canter (1995) apud Velosa (2009)

Segundo Velosa (2009), numa perspetiva de desenvolvimento sustentável, que inclui as vertentes social, económico e ambiental, é possível simplificar os impactos da construção e exploração de barragens numa visão global (figura 2).

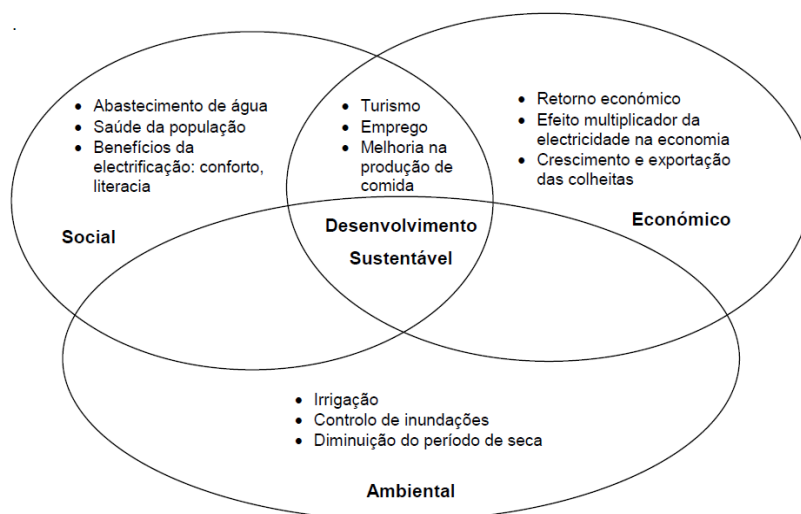


Fig. 2- Impactes de projetos hidroeléctricos (adaptado de Akkaya, 1999) apud Velosa, 2009)

Para Goudie (2003), as barragens impactam de uma forma direta os recursos hídricos, o solo, as formas do relevo, o microclima e a próprio clima do planeta, tudo isto com graves consequências para a humanidade.

## **2.6 Origem da oposição às barragens**

A história das barragens não é nova e por isso também os conflitos relacionados com a sua construção têm um longo passado, embora só nos últimos anos tenha conseguido mobilizar a opinião pública. Na Inglaterra medieval, proprietários de barcos opuseram-se a moleiros que bloqueavam rios para criar lagoas destinadas a fazer girar as rodas de água.

Na história recente encontram-se muitos relatos de confrontos entre os afetados pelas barragens e as forças governamentais de que resultaram mortos e feridos.

Como a construção de barragens se acelerou após 1950, a oposição às barragens tornou-se mais generalizada, focal e organizada. Os conservacionistas nos países do Norte, especialmente nos EUA, levaram acabo, com sucesso campanhas contra a construção de grandes barragens. Impediram a construção da barragem de Echo Park (com 175 metros de altura) num afluente do Rio Colorado em 1950 e de duas barragens planeadas no troço principal do Rio Colorado, no Grand Canyon, na década de 1960 e uma série de novas leis foram publicadas para a conservação do meio. Nos últimos trinta anos, a aliança dos grupos ativistas ambientais do Norte e as organizações não-governamentais (ONG) resultou numa forte e coordenada oposição às barragens em todo Mundo. No final dos anos 1980, ambientalistas e sociólogos começaram a desempenhar um papel mais importante no processo de planeamento das barragens, e em meado da década de 1990, o envolvimento de povos afetados e ONG neste processo tornou-se mais significativo (WCD, 2000).

Nos últimos anos, o ritmo da construção das barragens têm diminuído significativamente devido à mudança de financiamento do setor público para o privado, dificuldades em encontrar financiamento, aumento do custo das grandes barragens e à controvérsia ambiental e eficácia das estratégias desenvolvidas pelos ambientalistas anti barragens e pelos ativistas dos direitos humanos de todo mundo (WCD, 2000).

A própria Comissão Mundial das Barragens (WCD) apresenta algumas das razões que justificam a constante críticas, controvérsias e até mesmo violências que estão por detrás da implantação de uma grande barragem:

- ✓ Uma grande barragem representa um grande investimento, e por vezes, o maior e único de um país. Este investimento é irreversível e por vezes altamente politizado.
- ✓ Uma grande barragem é justificada pelos benefícios macroeconómicos nacionais ou regionais, enquanto, os seus impactes físicos negativos são principalmente a nível local.
- ✓ O realojamento dos afetados pelas grandes barragens tende a ser maior do que em qualquer outra infraestrutura. A instalação de uma estrada ou de uma central elétrica pode ser em terras marginais, enquanto, as barragens inundam terrenos agrícolas férteis.
- ✓ Os realojados muitas vezes perdem não só as suas casas, mas também, os seus meios de subsistências. Realoja-los em áreas rurais onde o terreno é bom para a prática da agricultura pode ser um grande problema.
- ✓ Uma grande barragem pode afetar todo o ecossistema na sua área de influência, a fauna, a flora, a terra, a pesca, a qualidade e a repartição da água, um recurso cada vez mais cobiçado.
- ✓ Na falta de soluções adequadas, os impactes sociais e ambientais resultam num aumento de mobilização em torno desta questão.

## **2.7 Avaliação e perceção dos impactes das atividades humanas sobre a paisagem**

Qualquer que seja a atividade humana, reverte em impactes positivas e/ou negativas sobre o ecossistema.

O impacto é definido como a interpretação do valor de um efeito, positivo ou negativo, ou seja de uma alteração provocada por decisão, ou por um conjunto de decisões, em variáveis caracterizadoras de um sistema – natural, social e/ou económico (Partidário, 2003).

De acordo com Saraiva (1999:224 ) “*os indivíduos são simultaneamente agentes e destinatários das alterações planeadas e espontâneas que ocorrem sobre a paisagem, quer de uma forma activa, quer passiva, e os efeitos dessas alterações reflectem muitas vezes os consensos ou conflitos de crenças e visões dominantes, subjacentes a formas de intervenção humana no território*”. A International Association for Impact Assessment (IAIA) define avaliação de impactes (IA) como sendo um processo de identificação de consequências futuras da ação de uma proposta atual. O impacte é a diferença entre o que aconteceria com a ação e o que aconteceria sem ela (IAIA, 2009). Segundo esta associação os termos “ impacte” e “efeito” são frequentemente usados como sinónimos, como exemplo aponta-se caso dos EUA, em que a política de regulamento ambiental os trata como semelhantes.

O conceito de “*ambiente*” em avaliação de impactes evoluiu dos componentes biofísicos para uma definição mais ampla, incluindo os físico-químicos, biológicos, visual, cultural e socioeconómicos. A Avaliação do Impacte Ambiental (EIA sigla inglesa) é definida pela IAIA como sendo “*um processo de identificação, previsão, avaliação e mitigação dos componentes biofísicos, sociais e outros considerados relevantes na proposta de desenvolvimento antes de tomar decisões importantes*” (IAIA, 2009).

Segundo a IAIA (2009), a avaliação de impacte ambiental tem uma natureza dual, mas cada um com as suas próprias abordagens metodológicas:

- ✓ Como ferramenta técnica para análise das consequências de uma intervenção planeada, fornecendo informações para as partes interessadas e tomadores de decisões, ou eventos não planeados, tais como desastres naturais, guerras, etc.
- ✓ Como um procedimento legal e institucional ligado ao processo de tomada de decisão de uma intervenção planeada.

A avaliação do impacte (IA na sigla inglesa) tem como objetivos:

- ✓ Fornecer informações para a tomada de decisões das consequências biofísicas, sociais, económicas e institucionais das ações das propostas.
- ✓ Promover a transparência e a participação do público na tomada de decisões.
- ✓ Identificar os procedimentos e métodos para o acompanhamento de monitorização em ciclos de planeamento de políticas e projetos.
- ✓ Contribuir para o desenvolvimento sustentável e ambientalmente saudável.

A avaliação do impacte ambiental (EIA) é um dos aspetos mais antigo da IA, foi criada nos anos 1960 devido aos impactes do crescimento económicos registado nos países desenvolvidos e das atividades humanas sobre o ambiente e saúde humana e como instrumento de apoio à tomada de decisões no final da década. Os EUA foram o primeiro país a tornar efetiva em 1 de Janeiro de 1970 as leis de AIA, enquanto a União Europeia (EU) só aprovou uma diretiva sobre a EIA em 1985 (IAIA, 2009).

Segundo a mesma fonte, alguns sistemas da EIA restringem-se à análise dos impactes sobre o meio biofísico, enquanto outros, incluem os impactes sociais e económicos. O Banco Africano para o Desenvolvimento usa a expressão “*impacte ambiental e social*”, para enfatizar a inclusão dos impactes sociais.

As atividades humanas para além de suscitarem impactes sobre o território, entendidos como uma componente tangível, alteram quer positiva, quer negativamente as paisagens, nas suas mais variadas componentes.

Para Lavrador (2011), a paisagem é um conceito multifacetado resultante da combinação de aspetos visíveis com sensoriais, cujo carácter plural está presente nos termos com que expressa – *paisaje, paysage, landscape, landschaft* ou *landskipt*. Esta definição é reforçada no conceito de paisagem e definida por Saraiva (1999), como um sistema interligado, compreendida por três âmbitos de componentes que se inter-relacionam entre si mutuamente – as componentes biofísica e ecológica, as componentes social, cultural e económica e os componentes da perceção, da estética e da emoção (figura 3).

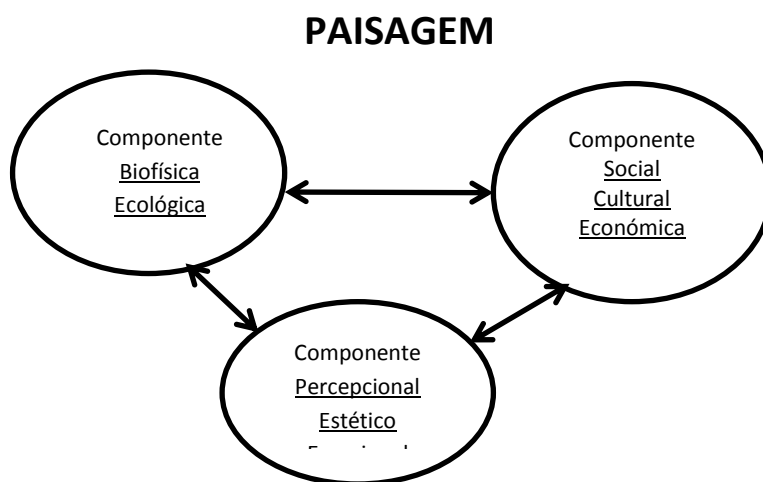


Fig. 3- Componentes da apreciação e compreensão da paisagem (Adaptado de Saraiva, 1999),.

De acordo com Lavrador (2011), existem três abordagens fundamentais para avaliar a paisagem, cada um com os seus objetivos bem distintos:

- ✓ *Científica*, em que procura articular o universo visível do sistema físico e Humano. Dá respostas a situações de mitigação de fragilidades, utilizando a experimentação, a quantificação e a generalização.
- ✓ *Aplicada*, aponta objetivos práticos no âmbito do ordenamento e gestão do território, dando prioridade aos interesses socioeconómicos e diretrizes políticas.
- ✓ *Humanística ou cultural* visa basicamente classificar atitudes e comportamentos face à paisagem, a partir de dimensões subjetivas, fruto do universo simbólico e da experiência de vida dos indivíduos e/ou interpretar representações da paisagem.

*“Os estudos da perceção permitem analisar tipos de interação entre o sujeito e grupo social com o envolvente espacial”* (Lavrador, 2011:45).

Assim, como a paisagem, a perceção é um conceito muito complexo envolvendo muitas variáveis e um campo muito vasto de ação, associada à componente estética, comunicação, filosofia, fisiologia e psicologia.

A dimensão múltipla do conceito da perceção promove e ganha vantagens com recurso à interdisciplinaridade, despertando interesses de investigadores das mais diversas áreas de saber por esta temática (Lavrador, 2011).

A mesma autora salienta duas perspetivas fundamentais na abordagem aos estudos da perceção levado a cabo por alguns autores:

- ✓ *A psicofísica* – O valor da paisagem é considerado resultante da qualidade dos estímulos recebidos, sobretudo estéticos, o papel das características físicas dos indivíduos são enfatizados, sendo que as qualidades intrínsecas do meio condicionam a interiorização e apreciação da paisagem.
- ✓ *A cultural* – As condicionantes socioculturais que determinam a perceção das informações provenientes do exterior podem contribuir para a valorização do espaço envolvente, na medida em que os indivíduos são considerados frutos de uma cultura, de uma classe social, de um grupo e a sua perceção está diretamente relacionada com a opinião que tem do meio que o envolve.

Os problemas ambientais como degradação dos recursos e sua excessiva exploração verificados nas últimas décadas, despertou a curiosidade dos estudiosos para a problemática da avaliação estética da paisagem.

*“A deterioração da qualidade cénica da paisagem, como resultado de modelos de uso do território, assentes em visões de crescimento economicistas, baseadas predominantemente em fatores tangíveis, levou não só à tomada de consciência da necessidade de desenvolver estudos e metodologias de perceção e avaliação da qualidade estética da paisagem, como também, de considerar, na tomada de decisão, esse tipo de valores intangíveis”*(Saraiva, 1999:226, 227).

Os arquitetos paisagistas, geógrafos, planeadores e arquitetos foram os protagonistas nos temas relacionados com os métodos de avaliação da qualidade cénica e a sua integração nos processos de ordenamento do uso do solo (Saraiva, 1999).

Saraiva (1999) assegura que alguns autores diferenciam por fases a evolução da investigação no campo da perceção e avaliação da qualidade da paisagem e faz referência a autores como Penning-Rowell (1981) e Andresen (1992), que destacam alguns estágios cronológicos sobre o tema:

Nas décadas de sessenta e setenta, em que desenvolveram-se diversos métodos no campo da avaliação da qualidade da paisagem, dando resposta à procura de critérios para a sua inventariação e preservação, tendo Reino Unido e os EUA como pioneiros.

Numa primeira fase destacam-se o método de carácter intuitivo para avaliação das componentes formais e estéticas da paisagem e estabelecimento de sistema de classificação.

A partir da década de setenta estes estudos sofreram um considerável avanço, com o aparecimento de várias metodologias e o alargamento das perspetivas de análises, abarcando problemáticas de avaliação estética e as pesquisas sobre o processo cognitivo de perceção. Também são aplicadas técnicas de análise quantitativa, associadas ao progressivo desenvolvimento dos métodos computacionais.

No início da década de oitenta, efetuaram-se importantes trabalhos de síntese e crítica, relativamente à investigação, principalmente nos aspetos teóricos e aprofundamentos dos objetivos e conteúdos metodológicos da investigação.

A última fase corresponde aos finais da década de oitenta e início dos anos noventa em que a investigação procurava integrar a complexidade e subjetividade inerentes ao estudo da paisagem, dos seus valores e significados, buscando interligar e aprofundar as diversas dimensões da sua análise, percepção e compreensão.

Hoje em dia não se pode falar só da componente objetiva e subjetiva da paisagem, mas também da componente social e coletiva.

A Convenção Europeia da Paisagem (CEP), define paisagem como sendo “*uma parte do território, tal como é apreendida pelas populações, cujo carácter resulta da ação e da interação de fatores naturais e ou humanos*” (CE, 2000).

Sendo assim a participação da população no processo de planeamento e ordenamento do território tem ganho maior destaque nos últimos anos.

A CEP, no seu artigo 5º das políticas da paisagem medidas gerais a todos os estados membros e na alínea C, estabelece a questão da participação. “*Estabelecer procedimentos para a participação do público, das autoridades locais e das autoridades regionais e de outros intervenientes interessados na definição e implementação das políticas da paisagem mencionadas na alínea b) anterior*” (CEP, 2000:3).

Segundo orientações para Implementação da Convenção Europeia da Paisagem no âmbito municipal (Oliveira *et al.*; 2011), a componente participativa do estudo de paisagem tem a finalidade de criar condições para um processo de decisão mais flexível, abarcando um maior número de interesses e integrando um leque maior de conhecimentos, conseguindo resultados inovadores, fundamentados e sustentáveis.

O referido documento apresenta um quadro<sup>6</sup> síntese com alguns exemplos das formas de participações, tipos de participantes e fases do estudo de paisagem que considera as entrevistas e os inquéritos como ferramentas excelentes durante a fase de análise e diagnóstico com vista a uma e proteção, gestão e ordenamento da paisagem mais participada.

O papel e a importância da participação pública e dos “*stakeholders*” são demonstradas no artigo de Spencer (2011), na medida em que as partes envolvidas no

---

<sup>6</sup> Consultar o documento “ A paisagem na revisão dos PDM – Orientação para a implementação da Paisagem no âmbito municipal, 2011.

processo partilharam experiências e conhecimentos e chegaram a um excelente resultado no que concerne à gestão da paisagem.

## Capítulo III – Enquadramento geográfico e problemática hídrica em Cabo Verde

Nesta rubrica far-se-á uma análise e diagnóstico da situação de Cabo Verde no que diz respeito à problemática e gestão dos recursos hídricos.

### 3.1 Caracterização das ilhas de Cabo Verde

#### Aspetos geográficos

*“São dez grãozinhos de terra  
Que Deus espelhou no meio do mar  
É nosso, não foi tomado na guerra  
É Cabo Verde terra querida...”*

Música popular de Cabo Verde

Autor: Jotamont

Cabo Verde é um arquipélago constituído por dez ilhas e treze ilhéus localizadas ao largo da costa ocidental africana (Gomes, 2007). O País está localizado a cerca de 500 km da costa do Senegal, contando com uma área de 4033km<sup>2</sup> (figura 4), quase o dobro do arquipélago de Açores (www.worldbank.org em 04/2013).

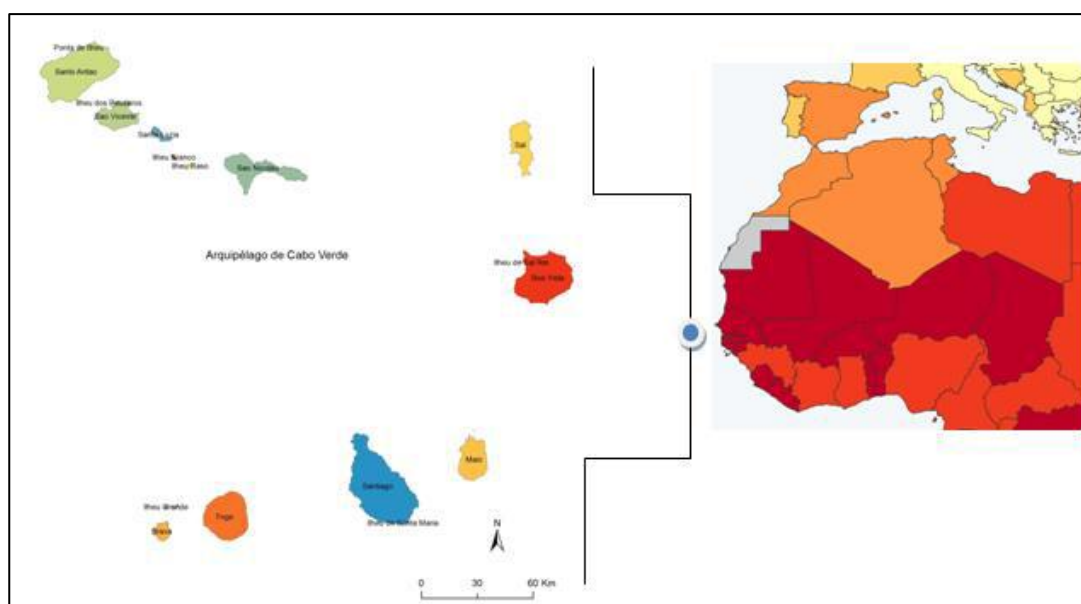


Fig. 4 - Localização geográfica de Cabo Verde (Cabral, 2012)

Tendo em consideração os ventos alísios de nordeste que atingem o arquipélago, este divide-se em dois grupos: as ilhas de Barlavento, Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia, São Nicolau, Sal e Boa Vista, as mais setentrionais e as ilhas de Sotavento formadas pelas ilhas de Maio, Santiago, Fogo e Brava as mais meridionais.

São todas de origem vulcânica. “*elevam-se de um soco submarino, em forma de ferradura, situado a uma profundidade da ordem de 3000 metros. Deste soco emergem três pedestais bem distintos*” (Bebiano, 1932 apud Gomes, 2007:19). Em consonância com o mesmo autor o pedestal do Norte é constituída pelas ilhas de Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia e São Nicolau e os ilhéus Boi, Pássaros, Branco e Raso. O pedestal de Leste/Sul é compreendido pelas ilhas do Sal, Boa Vista, Maio e Santiago e os ilhéus Rabo de Junco, Curral de Dadó, Fragata, Chano, Baluarte e de Santa Maria. Na parte Oeste do arquipélago entra-se o terceiro pedestal formado, pelas ilhas do Fogo e Brava e os ilhéus Grande, Luís Cameiro e Cima.

As ilhas são acidentadas, com o ponto mais elevado no Vulcão da Ilha do Fogo, com 2829 m de altitude. Contrastando com a maioria das ilhas as do, Sal, Boa Vista e Maio são relativamente planas, com baixa altitude e por isso designadas com ilhas “*rasas*”.

Santiago é a maior das ilhas do arquipélago com 991 km<sup>2</sup> e a ilha da Brava (64 km<sup>2</sup>), é a menor ilha habitada pois, Santa Luzia (35 km<sup>2</sup>) sendo menor que a ilha Brava, é desabitada (Bebiano, 1932 apud Gomes, 2007).

### **Aspeto climático e ambiental**

A localização de Cabo Verde na faixa geográfica do Sahel influencia as suas características climáticas. O clima é tropical seco com temperatura média anual de 25° C e precipitação varia conforme os locais entre 250 e 500mm anuais. As estações do ano são marcadas por um regime com duas estações perfeitamente marcadas, a da chuva, nos meses de Agosto, Setembro e Outubro e a seca, nos restantes 9 meses (Fernandes, 2004 apud Gomes, 2007).

A época das chuvas depende da deslocação da frente intertropical, cuja passagem pela região pode dar origem a chuvas intensas num curto espaço de tempo, responsáveis por inundações ou a sua ausência provocar situações de seca. Assim estas

condições são responsáveis por uma grande variabilidade inter-anual dos totais de precipitação anual.

A influência do Harmatão ou “lestada”, vento quente e seco proveniente do deserto da Sahara, é um fator determinante na secura anual, uma vez que aumenta a aridez da estação seca, sobretudo nas ilhas mais a leste, reforçando as secas prolongadas, de consequências nefastas na agricultura e no equilíbrio ecológico.

Cabo Verde dispõe de poucos recursos naturais e sofre com vários problemas resultantes da escassez de água. Os nove meses da estação seca e a irregularidade interanual da precipitação têm um forte impacto a nível agrícola, principalmente na produção dos alimentos, com repercussões na economia e desenvolvimento do país pelo condicionamento que causa ao setor da agricultura, que não garante a segurança alimentar ou, pelo menos, o sustento da população que dela depende (Monteiro, 2008).

Deste modo, Cabo Verde é um país ecologicamente frágil e, como já foi mencionado, de fracos recursos naturais que possam contribuir para o desenvolvimento industrial. Os períodos cíclicos de secas alternadas com cheias têm sido as principais causas de perdas económicas, degradação ambiental e problemas socioeconómicos (MAAP, 2004).

O Plano de Ação Nacional para o Ambiente (2004) (PANA II), identifica como principais problemas ambientais:

- ✓ Degradação dos solos nas áreas rurais
- ✓ Poluição do solo nas áreas urbanas
- ✓ Poluição da zona litoral
- ✓ Poluição da água
- ✓ Poluição do ar

### **Aspeto social e económico**

As ilhas foram descobertas pelos portugueses entre 1460 a 1462. Logo de seguida começou o povoamento da ilha de Santiago e pouco anos depois da ilha do Fogo. As ilhas foram ocupadas por poucos homens brancos europeus e por homens negros, escravizados, provenientes da costa africana. A população mestiça de Cabo Verde, resulta, assim, da fusão entre negros africanos e brancos europeus.

A ilha de Santiago no que tange ao processo de povoamento, foi pioneira por apresentar condições naturais e climatéricas favoráveis à prática da agricultura e à habitabilidade. *“A ocupação da grande ilha processou-se com rapidez. A população, em especial a escrava, cresceu em bom ritmo”* (Carreira, 1977:25).

Santiago servia, também, de ponto de apoio à navegação dirigida ao Golfo da Guiné, costa de Angola, São Tomé e depois Brasil. Foi base de apoio e de aprovisionamento e escala de navios e, simultaneamente, de concentração de escravos trazidos dos rios da Guiné, a fim de serem latinizados e exportados (Carreira, 1977).

Do ano 2000 à 2010, Cabo Verde registou-se um crescimento médio anual da população de 1,24%, com grande destaque para a ilha da Boa Vista com um valor de 7,8 % anual. Contrariando a média nacional encontra-se o concelho de Paul, na ilha de Santo Antão, com um decréscimo na ordem de 1,8% ao ano (INE- Censo, 2010).

A população das ilhas não se distribui de forma uniforme pelo território. Existe uma forte assimetria espacial, com concelhos onde mais de 90% da população vive no meio urbano, como é o caso do Sal e Praia (92,5% e 97,1% respetivamente) e outros onde mais de 80 % dos indivíduos vivem no meio rural, como acontece em Santa Catarina na ilha do Fogo e São Domingos em Santiago (com 87,6% e 81,3 respetivamente).

A distribuição da população por grandes grupos etários tem a seguinte configuração: 54,4% da população tem menos de 25 anos, 31,6% tem menos de 15 anos e apenas 6,4% da população tem mais de 65 anos. De uma forma geral, o país apresenta uma população muito jovem, com uma idade média de 26,8 anos (INE- Censo, 2010).

As secas cíclicas que assolaram o país ao longo da história, estão na origem da emigração bastante significativa, de tal forma que se estima, que o número de cabo-verdianos a viverem nos estrangeiros é dobro dos que vivem nas ilhas. A diáspora mantém relações próximas com o país, enviando em 2007, remessas equivalentes a 9,2 % do Produto Interno Bruto ([www.worldbank.org](http://www.worldbank.org) em 04/2013).

O país tem vivido um período de significativo crescimento económico, que se iniciou no ano 2000, com crescimento PIB real médio de 6,6% de 2004 a 2009, atingindo um pico de 10,8 % em 2006. O Banco Mundial considera que a política macroeconómica cabo-verdiana é sólida, o que lhe permitiu mitigar os efeitos da crise económica mundial.

A economia das ilhas baseia-se essencialmente nos serviços. O sector do turismo tem registado um grande crescimento devido ao investimento público e privado (através do investimento direto estrangeiro), contribuindo com 20% do PIB.

A agricultura desempenhou e desempenha um papel muito importante na subsistência e na economia do país. As chuvas, quando abundam e são bem distribuídas no tempo, asseguram a produção agricultura, que é base de alimentação do arquipélago, pelo contrário, a sua escassez continua a significar miséria e fome como já em 1964 afirmava Ilídio do Amaral.

Cabo Verde aprofundou as suas relações com a União Europeia (UE) e está a implementar medidas incluídas num Acordo de Parceria Especial, nomeadamente através de uma cooperação reforçada no que diz respeito ao comércio, aos investimentos, ao combate à imigração ilegal, ao tráfico de droga e ao crime organizado. É membro ativo da comunidade dos Países de Língua Oficial Portuguesa (CPLP), está a consolidar a cooperação Sul a Sul, especialmente com o Brasil e China, em 2007 aderiu a Organização Mundial do Comércio (~~OMC~~ [EOMC](#)). Em Janeiro de 2008, Cabo Verde elevou-se a categoria de país de rendimento médio.

Em termos sociais, ainda há grandes desafios por enfrentar como o desemprego na camada jovem, nas mulheres e na população rural, mas com uma grande diferença entre as ilhas.

No contexto político registou importantes êxitos ao longo das últimas décadas e é reconhecido como um dos países com maior abertura na África Subsariana. O país tornou-se independente em 1975 e funciona como Estado democrático desde 1991 ([www.worldbank.org](http://www.worldbank.org) em 04/2013).

### **3.2 Tecnologias do aproveitamento hidráulico em Cabo Verde**

Uma República insular como é o caso de Cabo Verde, de clima tropical seco e de reduzida dimensão, onde a precipitação é escassa e irregular e sem cursos de água perenes, o aproveitamento hidráulico sempre foi um desafio.

O escoamento superficial em função das precipitações e dos declives faz-se de forma rápida proporcionando reduzida infiltração e originando reservas de água subterrâneas insuficientes para satisfazer as necessidades básicas da população.

De acordo com Gominho (2010), muitos autores estimam que o arquipélago dispõe de aproximadamente 65,54 milhões de metros cúbicos de água subterrânea e 181 milhões de metros cúbicos em água superficial.

O volume global da captação das águas superficiais é ainda insignificante devido a faltas de meios técnicos/financeiros e humanos. As tecnologias são simples e, em geral rudimentares, não passam de pequenas cisternas de captação da água que escoam dos telhados e de superfícies impermeáveis, prática que é comum na ilha do Fogo (Gominho, 2010). A exploração hídrica é feita em geral por meio de nascentes, poços e furos.

De acordo com o Banco Mundial, citado por Gominho (2010), existem cerca de 2304 nascentes (incluindo galerias), 1173 poços e 238 furos. Contudo, refere-se que cerca de 85% desses pontos de água se encontram na ilha de Santo Antão e Santiago.

A Junta dos Recursos Hídricos e a Brigada de Água Subterrânea, representadas atualmente pelo Instituto Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos (INGRH), realizou o mais completo inventário de pontos de água. Esse inventário teve o seu início no ano 1971, na ilha de Santiago, com o objetivo de minimizar os efeitos da seca que assolou a ilha. Desse ano para cá muitos outros inventários foram levados a cabo pelo INGRH.

Os dados do INGRH citados por Pina (2009) apontam que, na ilha de Santiago (onde se encontra a nossa área de estudo) foram inventariados um total de 780 furos de captação de água subterrânea (uma média de cerca de um furo por cada 1,3 km<sup>2</sup>) e estes são condicionados pelas condições hidrogeológicas, distância ao mar e altitude do local.

Na ilha de Santiago estão inventariados pelo INGRH, um total de 1199 nascentes, o que dá uma média superior a uma nascente por quilómetro quadrado. Não se distribuem de forma uniforme pela ilha, pois são fortemente condicionadas pelos fatores geológicos. A grande maioria das nascentes está localizada no planalto central, entre os maciços do Pico da Antónia<sup>7</sup> e Serra Malagueta<sup>8</sup>. As nascentes surgem a altitudes variáveis, que vão desde os três metros de altitude (nascente em Angrona), até os 804 metros de altitude (nascente em Mato Dentro) (Pina, 2009).

Em relação aos poços, essa forma de aproveitamento hídrico não é recente na ilha, sendo que, até ao início dos anos setenta representava mais de 50% dos recursos

---

<sup>7</sup> Ponto mais alto da ilha de Santiago

<sup>8</sup> Maciço montanhoso situado na parte Norte da ilha de Santiago

hídricos para o abastecimento das populações e agricultura. A ilha conta com um total de 1074 poços inventariados com diâmetros que variam entre 1,5 e 3 metros e profundidades entre 2,5 e 15 metros. A maioria dos poços da ilha de Santiago encontra-se localizada na orla costeira. Na parte central da ilha existem poços, alguns em zonas com altitudes superiores a 500 metros, como é caso do poço da Ribeira dos Picos, que podem eventualmente estar a captar água de aquíferos suspensos (Pina, 2009).

### **3.3 Barragens em Cabo Verde, uma estratégia de adaptação às alterações climáticas**

As alterações climáticas são uma ameaça ao desenvolvimento de Cabo Verde. A crónica escassez de água será intensificada pelo agravamento das secas e o aumento do nível da água do mar. Também os ventos sahelianos podem incrementar ainda mais os efeitos das secas. O desaparecimento de nascentes e a descida do nível dos lençóis freáticos terá reflexos graves no sector agrícola e no ambiente e consequentes problemas socioeconómicos. De acordo com a U.E, *“As alterações climáticas terão repercussões numa série de sectores. A nível da agricultura, as alterações climáticas previstas afetarão o rendimento das culturas, a gestão de explorações pecuárias e a localização da produção. A probabilidade e a gravidade crescentes dos fenómenos meteorológicos extremos vão ampliar, de forma considerável, o risco de quebra da produção agrícola”* (U.E, 2009:10)

Numa tentativa de mitigar os efeitos das alterações climáticas, a República de Cabo Verde tem vindo a adotar políticas de adaptação, principalmente na agricultura, um dos setores mais vulnerável. Segundo a União Europeia (EU na sigla inglesa) é necessário *“reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (ou seja, tomar medidas de atenuação) e, ..., temos de adotar medidas de adaptação para fazer face aos inevitáveis impactos”*U.E (2009:12).

Para se adaptar às alterações climáticas no domínio das águas, Cabo Verde apostou na construção de diques e barragens para aproveitamento anual da água da chuva. Segundo as notícias vinculadas na comunicação social, o Governo de Cabo Verde projetou a construção de 15 barragens nas ilhas de Santo Antão, São Nicolau e

Santiago, ilhas com maior vocação agrícola (RTC, 2012<sup>9</sup>). A tabela 3 apresenta as principais características das 7 barragens construídas e em construção.

---

<sup>9</sup> Não foi possível uma fonte oficial ou a programa do Governo que confirme esta informação

Tabela 3 - Síntese das principais características das barragens em Cabo Verde

Caraterísticas das barragens	Barragem de Poilão	Barragem de Saquinho	Barragem de Salineiro	Barragem de Faveta	Barragem de Figueira Gorda	Barragem de Canto Cagarra	Barragem Banca Furada
<i>Ilha, Concelho, Bacia</i>	Santiago, S. Lourenço Orgãos, Rib Seca	Santiago, Sta Catarina, Rib Tabugal	Santiago, Praia, Rib Grande Cidade Velha	Santiago, Sta Cruz, R. Picos	Santiago, Sta Cruz, R. S Boaventura	Santo Antão, Chã da Igreja, Rib Garça	S. Nicolau, R. Brava, Rib. Fajã
<i>Tipo de barragem</i>	Barragem de gravidade, em alvenaria	Barragem de arco-gravidade, em betão	Barragem de gravidade em alvenaria	Barragem de gravidade em alvenaria	Barragem de gravidade em alvenaria	Barragem de gravidade em alvenaria	Barragem de gravidade em alvenaria
<i>Altura máxima da Barragem (m)</i>	26	34,5	+ 20	30	25		
<i>Área de captação ao montante (Km<sup>2</sup>)</i>	28						
<i>Função</i>	Irrigação	Irrigação	Irrigação	Irrigação	Irrigação	Irrigação	Irrigação
<i>Área beneficiada (ha)</i>	63 - 65. Mais 100	66	58	40	80	50	35
<i>Situação</i>	Constuída	Constuída	Em construção	Constuída	Projecto	Projecto	Projecto
<i>Desenvolvimento do coroamento (m)</i>	153	320		103			
<i>Capacidade da albufeira (m<sup>3</sup>)</i>	Max. 1700000	721 587	Max. 701840		Max.1819090	Max.418000	
<i>Caudal de ponta de cheia (m<sup>3</sup>)</i>	320	704.830		670000			260000
<i>Área da albufeira (ha)</i>	17	71. 205					
<i>Comprimento da albufeira (m)</i>	1235						
<i>Profundidade total da fundação da barragem (m)</i>	16						

Fonte: MDR, 2013

### **3.4 Enquadramento institucional de Estudo e Avaliação de Impacte Ambiental (EIA e AIA) em Cabo Verde.**

O estudo e a avaliação do impacte ambiental em Cabo Verde surgem na sequência das orientações da Constituição da República (1999), que consagra o direito a um ambiente de qualidade a todos os seus cidadãos. *“todos têm direito a um ambiente sadio e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender e valorizar”* (Constituição da República de Cabo Verde, 1999 – artigo 72º:1).

Ao Estado e Municípios são atribuídos responsabilidades na defesa e preservação ambiental e dos recursos naturais em colaboração com a sociedade civil.

A constituição para garantir o direito ao ambiente, incumbe aos poderes públicos:

- ✓ *Elaborar e executar políticas adequadas de ordenamento do território, de defesa e preservação do ambiente e de promoção do aproveitamento racional de todos os recursos naturais, salvaguardando a sua capacidade de renovação e a estabilidade ecológica;*
- ✓ *Promover a educação ambiental, o respeito pelos valores do ambiente, a luta contra a desertificação e os efeitos da seca.*

(Constituição da República de Cabo Verde, 1999 – artigo 72º:2)

Os direitos consagrados pelos artigos acima referidos, foram definidos na lei nº 10/2006 de 6 de Março, que estabelece as Bases da Política do Ambiente.

A referida Lei de Base da Política do Ambiente contém no seu capítulo primeiro a disposição geral, que no primeiro artigo menciona o objetivo e âmbito de aplicação, e no artigo seguinte os conceitos para efeitos da aplicação do diploma.

O diploma estabelece também o regime jurídico da avaliação do impacte ambiental dos projetos públicos ou privados suscetíveis de produzirem efeitos no ambiente.

Estão sujeitos a avaliação do impacte ambiental:

- ✓ Os projetos relativos às atividades constantes no diploma, de que faz parte integrante;
- ✓ Os projetos localizados em áreas sensíveis

Segundo a Lei de Base da Política do Ambiente (2006), entende-se por:

*“Avaliação do Impacte Ambiental” ou “AIA”, instrumento para recolha e reunião de dados e processo de identificação e previsão dos efeitos ambientais de determinados investimentos na qualidade ambiental, na produtividade dos recursos naturais e no bem-estar do Homem, incluindo a sua interpretação e comunicação, bem como a identificação e proposta de medidas que evitem, minimizem ou compensem esses efeitos, antes de ser tomada uma decisão sobre a sua execução;*

*“Efeito ambiental”, alterações causadas, direta ou indiretamente, pelo Homem no estado do ambiente;*

*“Estudo de impacte ambiental” ou “EIA”, documento técnico formal, elaborado numa determinada fase do processo de AIA, que contém uma descrição sumária do projeto, a informação relativa aos estudos de base e à situação de referência, bem como a identificação, avaliação e discussão dos impactes prováveis positivos e negativos considerados relevantes e as medidas de gestão ambiental destinados a prevenir, minimizar ou compensar os impactes negativos esperado;*

*“Impacte ambiental, conjunto das consequências das alterações produzidas em parâmetros ambientais, num determinado período de tempo e numa determinada área, resultantes de um projeto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projeto não tivesse tido lugar;<sup>10</sup>*

O artigo 3º estabelece o âmbito da avaliação do estudo do impacte ambiental. A avaliação atende aos efeitos diretos e indiretos dos projetos sobre os seguintes fatores: O homem, a fauna e a flora; o solo e o subsolo; a água, o ar e a luz; o clima e a paisagem; os bens materiais, o património natural e cultural e as suas interações.

A Lei de Base da Política do Ambiente estabelece, no seu artigo 4º, que os objetivos da avaliação da Política do Ambiente (AIA), consistem em:

- ✓ *Ajudar a tomada de decisões ambientalmente sustentáveis;*
- ✓ *Prevenir e corrigir na fonte os possíveis impactes ambientais negativos, produzidos por projetos,*
- ✓ *Potenciar os impactes positivos produzidos pelos projetos;*

---

<sup>10</sup> Consultar a Lei de base da Política do Ambiente de Cabo Verde (2006) para a definição de mais conceitos.

- ✓ *Fazer com que seja mais eficaz, mais rápida e menos onerosa a adoção de medidas destinadas a evitar ou minimizar os impactes ambientais significativos, a reduzir ou compensar os restantes impactes ambientais negativos suscetíveis de serem produzidos pelos projetos e a potenciar os impactos positivos;*
- ✓ *Garantir a participação do público no processo de tomada de decisão.*

O artigo 5º do mesmo diploma, prevê que, em caso excepcionais e devidamente fundamentados, um projeto específico, público ou privado, pode ser dispensado de apresentar avaliação de impacte ambiental.

Pelas suas implicações ambientais e socioeconómicas a Barragem de Poilão insere-se nas categorias de empreendimentos que exigem uma avaliação do impacte ambiental.

### **3.5 Caracterização da área de estudo**

A Bacia Hidrográfica da Ribeira Seca (BHRS) fica situada na fachada oriental da Ilha de Santiago, inserida nos concelhos de São Lourenço dos Órgãos (65% da bacia), Santa Cruz (25% da bacia) no setor jusante e São Domingos (10% da bacia) (Teixeira, 2011).

A BHRS é a maior bacia hidrográfica da ilha de Santiago, com uma superfície de 71,5 km<sup>2</sup>, e 15,7 km de comprimento ob. Cit., 2011). A área de estudo ocupa o fundo aluvial actual do sector mais a jusante do vale da Ribeira Seca e tem cerca de 37 km<sup>2</sup>.

Segundo Tavares *et al.*(2008), a bacia estende-se desde o Pico de Antónia no centro da ilha, a 1394 m de altitude, até à foz, no litoral leste.

A BHRS divide-se em três sub-bacias de maior dimensão, a Ribeira de Montanha com uma área de 12,50 km<sup>2</sup>, a Ribeira de Mendes Faleiro Cabral/São Cristovão com 25,50 km<sup>2</sup> e a Ribeira Seca que é o curso de água principal da bacia com uma área de 33,5 km<sup>2</sup>, onde se localiza a área de estudo (figura 5).

## Cabo Verde - Ilha de Santiago

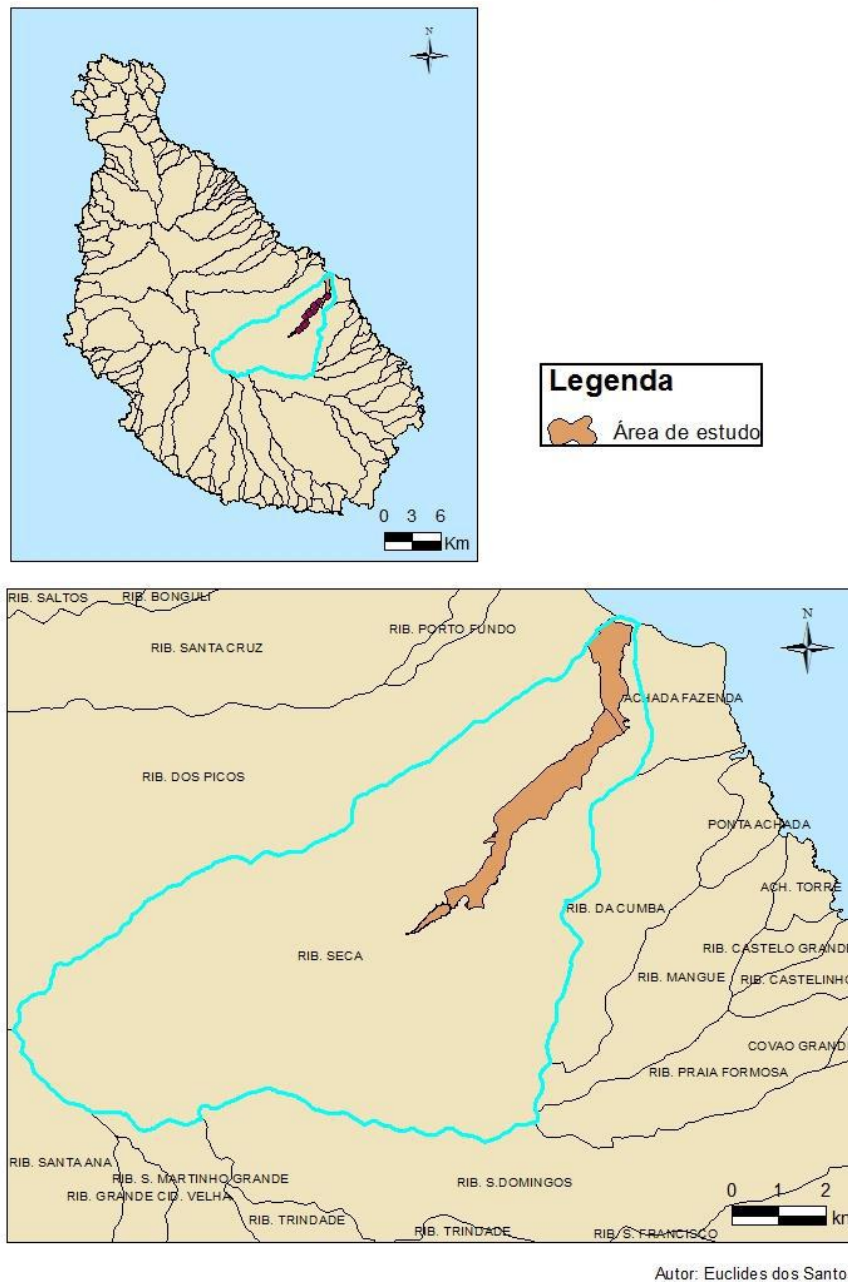


Fig. 5- Localização da área de estudo no contexto da ilha de Santiago.

Apresenta um relevo bastante acidentado, em particular no sector das cabeceiras, centrado na vertente oriental do Maciço do Pico da Antónia.

A bacia apresenta uma diversidade climática, do litoral para interior, com climas que variam em função da altitude e da exposição, de árido, na parte jusante, semiárido, que se estende até ao Poilão a partir do qual se desenvolve a área de transição para zona

sub-húmida que se prolonga até ao Pico de Antónia. A área de estudo integra-se nos dois andares mais áridos do sector jusante da bacia.

As regiões mais húmidas da bacia ocupam a vertente oriental do maciço montanhoso de Pico de Antónia, e o interflúvio que a delimita a sudeste sob a acção dos fluxos pluviogénicos de nordeste, cuja ação é benéfica para a região (Costa *et al.*; 2007).

Os registos meteorológicos (1981 a 2004) da estação meteorológica de S. Jorge dos Órgãos, indicam que a temperatura média anual é de 22,3°C, com uma amplitude térmica anual de 8,1 ° C (Teixeira, 2011). Como acontece em todo o arquipélago a precipitação concentra-se nos meses de agosto a outubro e é muito irregular ao longo dos anos.

Segundo Teixeira (2011), predominam na BHRS três grandes formações geológicas<sup>11</sup>: a Formação dos Órgãos (CB), o Complexo Eruptivo do Pico de António (PA) e depósitos aluvionares recentes (a).

A Formação dos Órgãos (CB) estende-se pelo sector central do vale da Ribeira Seca e por toda a sub-bacia de São Cristóvão, ocupando 38 % da BHRS.

O Complexo Eruptivo do Pico de Antónia (PA) cobre a maioria da superfície da BHRS (45%) e encontra-se sobretudo no sector montante onde é constituído por assentadas basálticas subaéreas, mantos de lavas espessas e extensas intercalados por assentadas de piroclastos. No sector jusante este complexo é formado por assentadas de carácter submarino, formadas essencialmente por lavas em almofadas de grande permeabilidade que se estendem até ao mar.

Os depósitos de aluviões (a) concentram-se na parte jusante da bacia, compostos por materiais grosseiros de elevada permeabilidade. Constituem um importante aquífero, que favorece as descargas para o mar e, por vezes, a intrusão salina quando o aquífero é sobre explorado (Teixeira, 2011).

Os solos dos fundos aluviais estão sujeitos a salinização, consequência do uso da água para a irrigação, da extração de areia, da ocorrência de elevada evapotranspiração e reduzida precipitação, dando origem a uma toalha freática salina relativamente próxima da superfície do terreno (Gominho *et al.*, sd).

---

<sup>11</sup> Mais informação consultar Teixeira (2011:31)

Segundo Teixeira (2011), os solos variam com a topografia, desde solos pedregosos, arenosos e arenosos fino e predominam os litossolos e os litólicos. Na área de estudo o tipo de solo predominante é o aluvionar.

Segundo o Censo 2000, a população da BHRS é estimada era de 14.343 habitantes (46,85% mulheres e 53,15% homens) repartida ao longo das sub-bacias de Ribeira de Montanha, Ribeira de Mendes Faleiro Cabral e Ribeira Seca. A população local é jovem, uma vez que 48% tem menos de 15 e 77,4 % menos que 35 anos. A taxa de analfabetismo ainda é significativa, representando 17,3%.

Como já foi referenciado a economia e o desenvolvimento da bacia assentam sobretudo no setor primário, com a maior parte da população a dedicar-se à agricultura, complementada com a criação de gado. Esta atividade é praticada por quase todas as famílias residentes na bacia. No litoral da bacia a população dedica-se à pesca artesanal, como complemento dos seus rendimentos.

Em relação a área de estudo, a população é de 671 habitantes, distribuídas por 14 lugares, com um número de habitante muito variável, sendo o mais populoso Macati com 26% da população da bacia (figura 6).

Na área de estudo não existe uma grande desproporcionalidade entre os sexos existindo, 349 indivíduos masculinos e 332 femininos (51% e 49% respetivamente). Na localidade de Macati, a mais populosa da área de estudo, a população masculina e feminina corresponde a 25% e 26% respetivamente do total a população masculina e feminina da área de estudo.

A juventude da população local proporciona uma grande força de trabalho disponível. A diferença entre população total e população ativa<sup>12</sup> é pouco significativa. Cerca de 52% da população da bacia tem idade compreendida entre 15 a 64 anos, 33% tem menos que 15 anos e os restantes tem mais de 65 anos (15%) (INE/CV, Censo, 2010).

---

<sup>12</sup> A população com idade compreendida entre 15 e 64 anos corresponde à população ativa

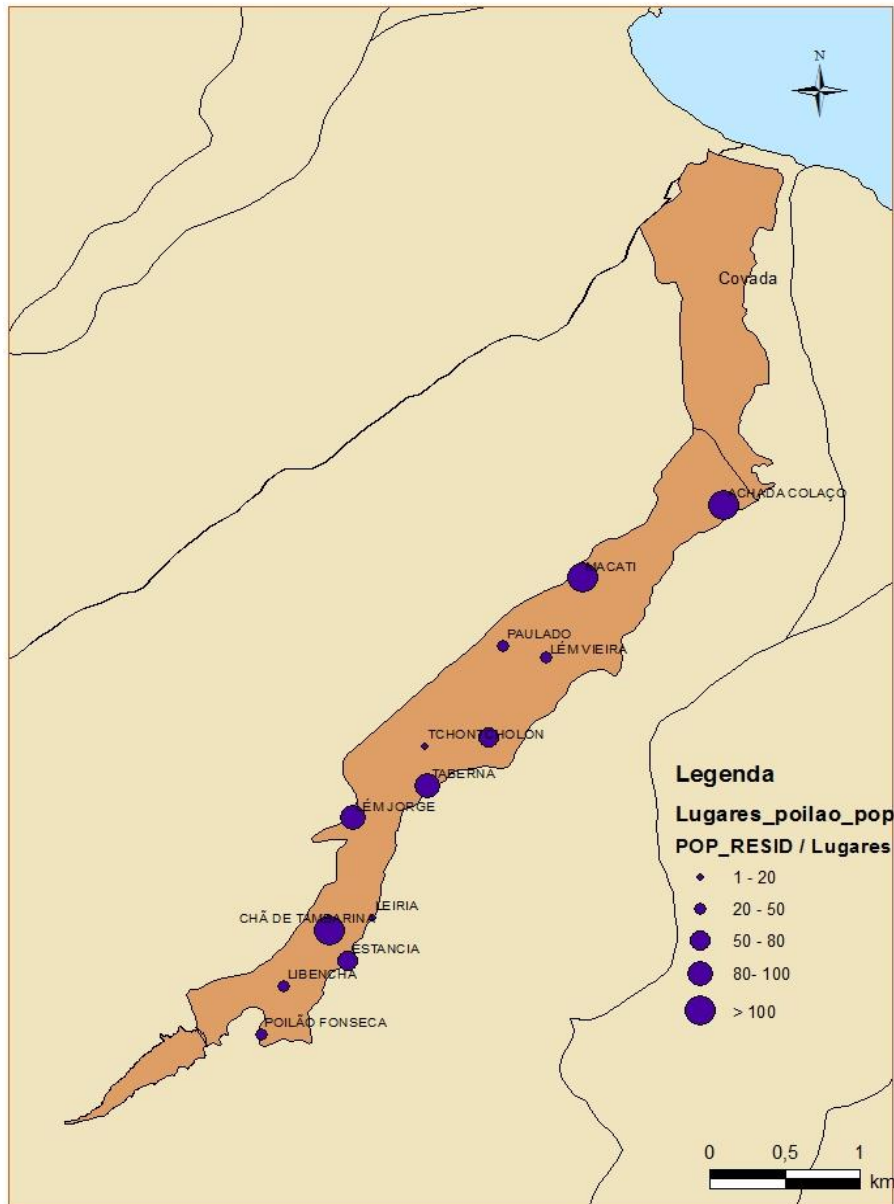


Fig. 6 - Números de habitantes por lugares na área de estudo

Fonte: INE/CV, Censo 2010

De acordo com os dados do Recenseamento Geral da Agricultura (RGA) (2004), a ilha de Santiago dispõe de 26,2% da área das parcelas de sequeiro e regadio de todo Cabo Verde, dos quais 97,3% encontra-se no concelho de Santa Cruz (RGA, 2004), onde encontra insirido a área de estudo, a Ribeira Seca.

A agricultura na BHRS é essencialmente associada às culturas o milho e do feijão intercalado com batata-doce, batata comum e mandioca nas zonas sub-húmidas e

húmidas. A prática da agricultura de sequeiro, principalmente nas encostas, exerce uma forte pressão sobre os solos. As áreas cultivadas estimam-se em 5120 hectares.

A agricultura de regadio ocupa cerca de 272 ha e está associada a plantação de cana-de-açúcar, tomate, mandioca, batata, banana, coqueiros, hortaliças e frutas.

A agricultura de regadio cobre a totalidade da área de estudo, a grande maioria usufrui da água da barragem para a rega, nomeadamente ajunte da barragem até Achada Colaço (figura 7).

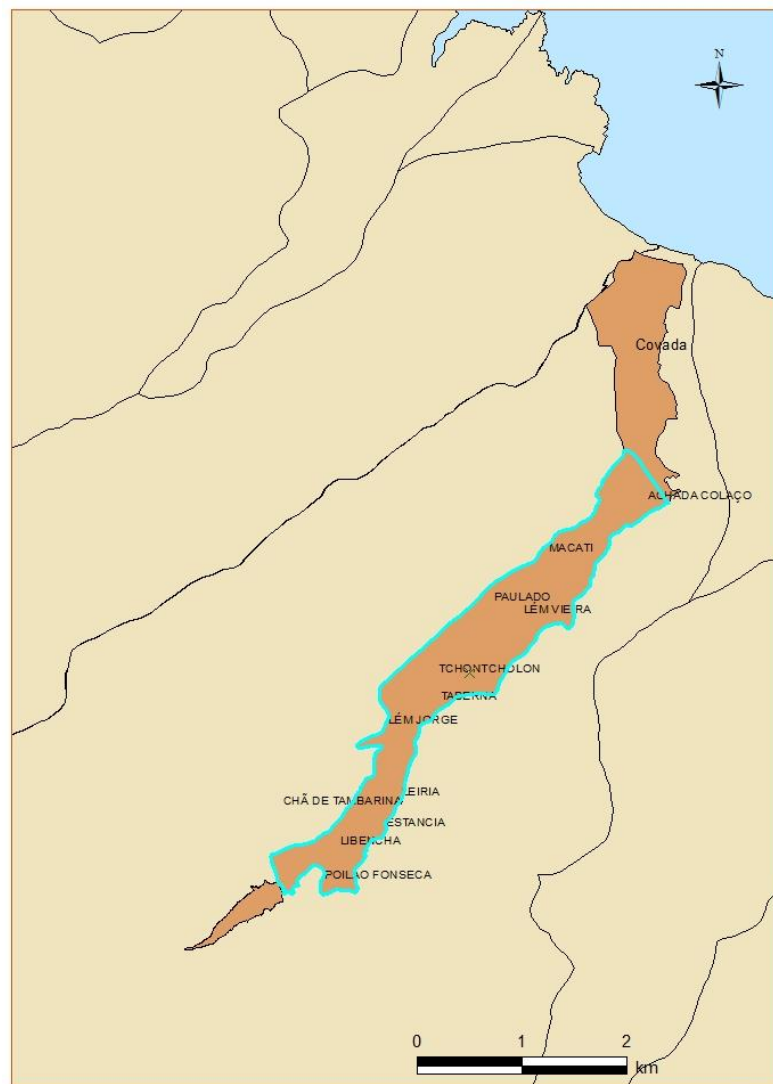


Fig. 7 - Área irrigada pela Barragem de Poilão.

Fonte: MDR, 2013

A agricultura na parte jusante da área de estudo encontra-se fortemente condicionada devido aos problemas anteriormente citados, como a intrusão salina, a

falta de água e conseqüentemente a salinização dos solos. Conforme a figura 8 desde a localidade de Covada até a orla costeira há salinização, ocupando uma área de 11 km<sup>2</sup>.

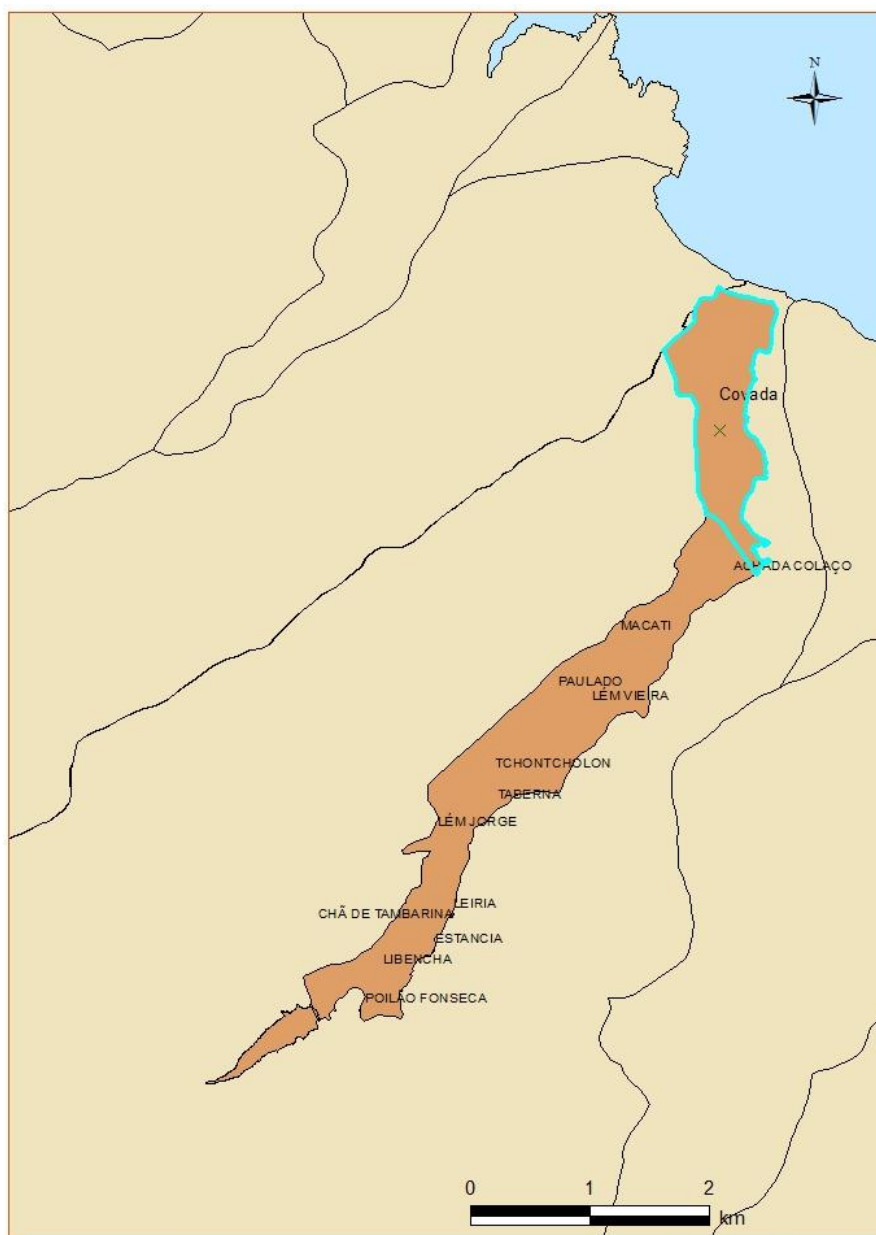


Fig. 8 - Área de acentuada salinização

Fonte: MDR, 2013

A bacia dispõe extensa área agrícola irrigada, considerada uma das maiores áreas da Ilha de Santiago. A rega ainda se faz em molde tradicional, isto é, por alagamento, fazendo uso de grande quantidade de água.

Segundo os dados da INGRH, PDH Documento resumo de junho de 2001, citado por Gominho *et al.* (s.d), no vale da Ribeira Seca a jusante de João Teves existem

12 furos e 36 poços. O volume total da água explorada ao longo da bacia foi estimado em 6217 m<sup>3</sup>/dia. Estima-se que o consumo per capita na bacia é de 25 l/dia. Só uma pequena parte é destinada ao consumo humano (cerca de 358,5 m<sup>3</sup>/dia), e a quase totalidade da água é utilizada na agricultura (aproximadamente 5858 m<sup>3</sup>/dia).

## Capítulo IV -Os indicadores de desenvolvimento sustentável

### 4.1 Desenvolvimento sustentável

O conceito de desenvolvimento sustentável passou a ser conhecido a partir do relatório de Brundtland, publicado em 1987. O relatório define o conceito como sendo um desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades (UN, 1987).

O conceito foi amplamente usado após a Conferência das Nações Unidas em 1992, sobre o Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro, Brasil.

Segundo o documento **Proposta para um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável** (SIDS) elaborado pela Direção Geral do Ambiente de Portugal (2000), o estabelecimento de objetivos e indicadores constituem ferramentas básicas para aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável, na medida em que estabelecem parâmetros em relação aos objetivos por alcançar.

A utilização de indicadores tem vindo a ganhar um peso crescente nas metodologias de avaliação e monitorização dos impactes ambientais, possibilitando sintetizar a informação inerente ao processo em questão numa base técnico-científica, preservando o essencial dos dados originais e utilizando apenas as variáveis que melhor servem os objetivos e não todas as que podem ser medidas ou analisadas. A informação é assim mais facilmente utilizável por decisores, gestores, políticos, grupos de interesses ou público em geral (SIDS, 2000).

É sempre muito importante, definir indicadores para avaliar os objetivos a atingir em matéria da sustentabilidade. Uma vez estabelecidas as metas, poder-se-á então, em qualquer momento, avaliar a distância entre o ponto de partida e o de chegada de determinado processo do projeto. Se não se estabelecer claramente os objetivos que se pretendem atingir, dificilmente se poderá medir o progresso realizado face a uma situação de referência.

Segundo SIDS (2000), a definição desses indicadores cabe aos decisores políticos, sendo que, para um número considerável de indicadores, existem metas estabelecidas ao nível internacional. A Direção Geral de Ambiente de Portugal propõe quatro categorias de sistemas de indicadores de desenvolvimento sustentável: ambientais, económicos, sociais e institucionais.

De acordo com a realidade da área de estudo sentiu-se a necessidade de considerar mais um quinto âmbito de avaliação de desenvolvimento sustentável - o âmbito cultural, importante na compreensão da componente intangível, isto é, na percepção que a população tem e faz da área de influência da Barragem de Poilão e das transformações ocorridas

Seguindo a lógica do desenvolvimento sustentável as cinco categorias de indicadores propostos contribuem para um melhor conhecimento local dos aspetos ambientais, sociais, económicos, institucionais e culturais. Da integração e ponderação destes aspetos, com recurso aos indicadores respetivos, resultarão indicadores de desenvolvimento sustentável na total abrangência do conceito (figura9).

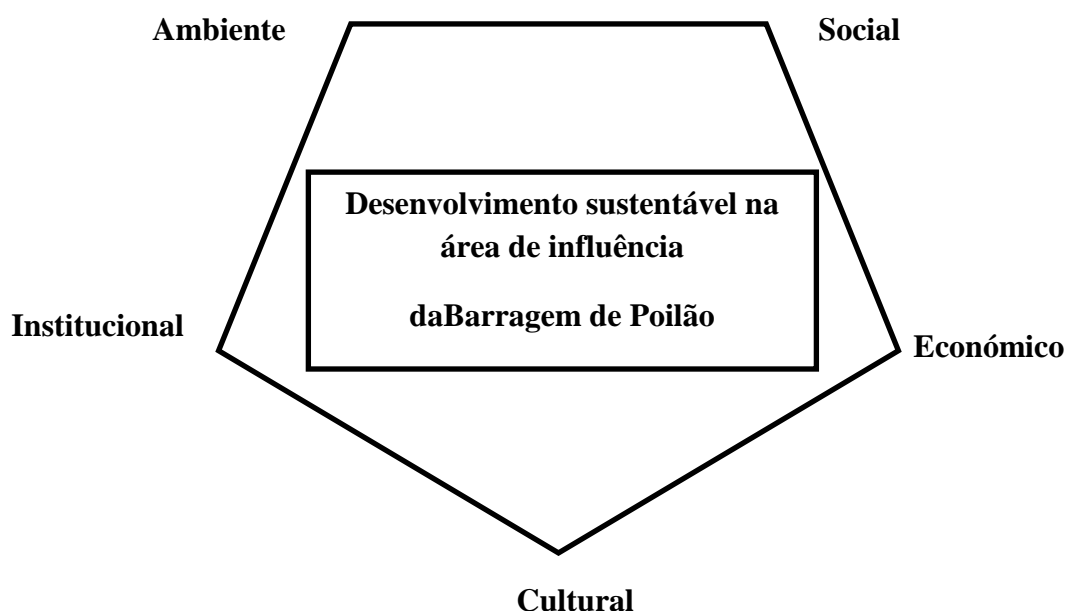


Fig. 9 - Aspetos determinantes do desenvolvimento sustentável (Adaptado de Gouzeet *al.* (1995) apud SIDS, 2000)

Os indicadores do desenvolvimento sustentável, como já foi dito anteriormente, são indispensáveis para fundamentar a tomada de decisão nas mais diversas áreas. São várias as iniciativas e projetos com vista à definição dos indicadores de desenvolvimento sustentável com finalidades de gestão, ao nível do desenvolvimento local, regional e nacional. A Agência Europeia do Ambiente (AEA) tem sido pioneira nestas matérias, desenvolvendo um conjunto de trabalhos e incentivos de sistematização e comparação da informação nos diversos países e colaborando com diversos

organismos como a Eurostat e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE).

Em conformidade com a OCDE (1993) apud SIDS (2000) os indicadores ambientais podem ser sistematizados pelo modelo Pressão-Estado-Resposta (PER), assente em três grupos chaves de indicadores:

- ✓ **Pressão** -carateriza as pressões sobre os sistemas ambientais e podem ser traduzidos por indicadores de emissão de contaminantes, eficiência tecnológica, intervenção no território e de impacte ambiental;
- ✓ **Estado** - reflete a qualidade do ambiente num dado horizonte espaço/tempo; são indicadores de sensibilidade, risco e qualidade ambiental;
- ✓ **Resposta** -avalia as respostas da sociedade às alterações e preocupações ambientais, bem como à adesão a programas ou medidas em prol do ambiente; podem ser incluídos neste grupo indicadores de adesão social, de sensibilização e de atividades de grupos sociais importantes.

Também a Agência de Proteção do Ambiente Norte Americana (USEPA) desenvolveu estudos na área de indicadores ambientais, num dos quais é apresentado uma modificação do modelo PER, denominado por Pressão – Estado – Resposta - Efeitos. Este modelo difere do adotado pela OCDE em alguns pontos fundamentais, nomeadamente na inclusão de uma nova categoria denominada “*Efeitos*”. Esta categoria avalia as relações existentes entre variáveis de pressão, estado e resposta. Este tipo de informação pode ser útil para ajudar a delinear critérios de decisão no estabelecimento de objetivos/metas de políticas ambientais (SIDS, 2000).

A Agência Europeia de Ambiente, em 1999, propõe um modelo conceptual, denominado DPSIR, cuja filosofia geral é dirigida para analisar os problemas ambientais.

Este modelo considera que as Atividades Humanas (**D** – “DrivingForces”), nomeadamente a indústria e os transportes, que produzem Pressões (**P** – “Pressures”) no ambiente, tais como a poluição, as quais vão degradar o Estado do Ambiente (**S** – “StateofEnvironment”), que por sua vez poderá originar Impactes (**I** – “ImpactonEnvironment”) na saúde humana e nos ecossistemas, levando a sociedade a emitir Respostas (**R** – “Responses”) através de medidas/políticas, tais como normas

legais, taxas e produção de informações, as quais podem ser direcionadas a qualquer compartimento do sistema (figura 10)

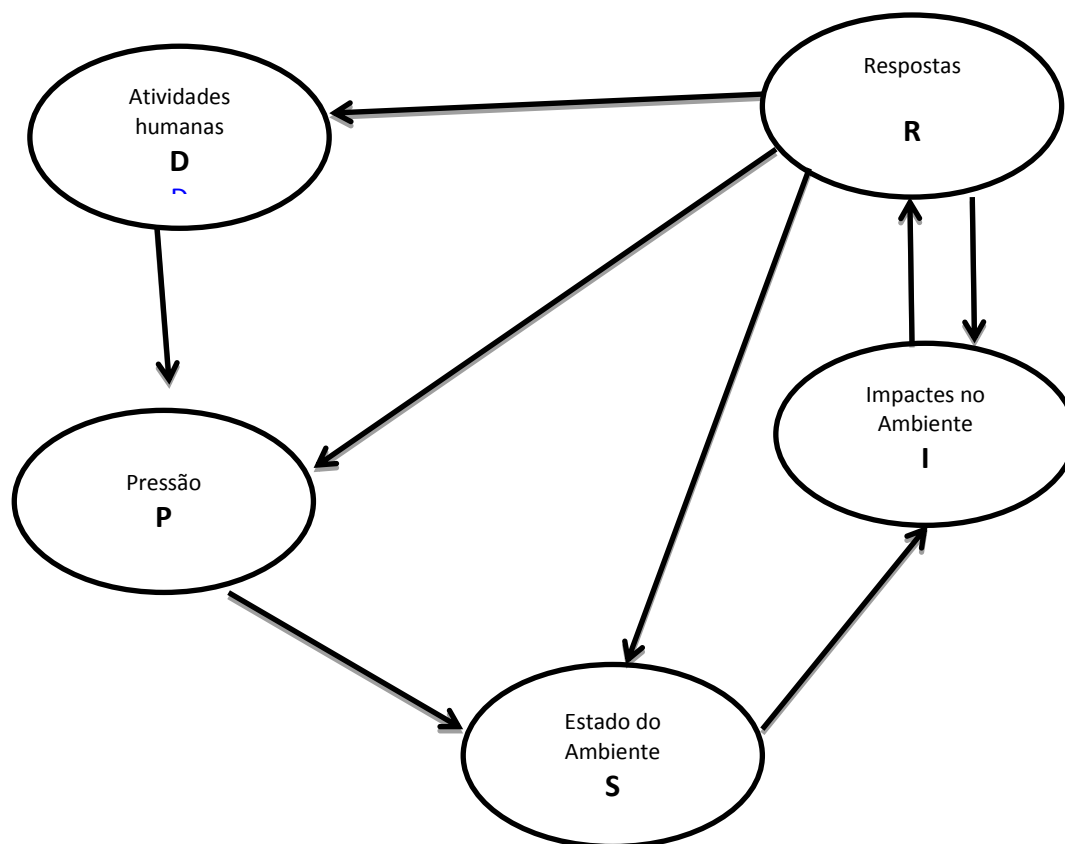


Fig. 10 - Estrutura conceitual do modelo DPSIR

Fonte: AEA, 1999

Segundo Proposta para um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (SIDS) (2000), a utilização dos indicadores nas mais diversas áreas setoriais tem, estado desde sempre, rodeado de algumas controvérsias, principalmente nas simplificações que são efetuadas na aplicação das metodologias. As eventuais perdas de informação têm constituído um entrave à adoção, de forma generalizada e consensual dos sistemas de indicadores (tabela 4).

*Tabela 4 - Síntese de algumas vantagens e limitações da aplicação de indicadores e índices de desenvolvimento sustentável*

<b>Vantagem</b>	<b>Limitações</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliação dos níveis de desenvolvimento sustentável.</li> <li>- Capacidade de sintetizar a informação de carácter técnico/científico;</li> <li>- Identificação das variáveis-chave do sistema;</li> <li>- Facilidade de transmitir a informação;</li> <li>- Bom instrumento de apoio à decisão e aos processos de gestão ambiental;</li> <li>- Sublinhar a existência de tendências;</li> <li>- Possibilidade de comparação com padrões e/ou metas pré-definidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inexistência de informação base;</li> <li>- Dificuldades na definição de expressões matemáticas que melhor traduzam os parâmetros seleccionados;</li> <li>- Perda de informação nos processos de agregação dos dados;</li> <li>- Diferentes critérios na definição dos limites de variação do índice em relação às imposições estabelecidas;</li> <li>- Ausência de critérios robustos para seleção de alguns indicadores;</li> <li>- Dificuldades na aplicação em determinadas áreas como o ordenamento do território e a paisagem.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de SIDS (2000)

O processo de seleção dos indicadores deve seguir um conjunto de critérios objetivos, exequíveis e verificáveis que justifiquem a escolha efetuada. Os indicadores escolhidos devem refletir o significado dos dados na forma original, satisfazendo, por um lado, a conveniência da escolha e, por outro, a precisão e relevância dos resultados.

#### **4.2 Proposta de indicadores adaptados à realidade da área de estudo**

A Bacia Hidrográfica de Ribeira Seca é uma das bacias mais importante do país e a mais estudada, porém, carece de estudos detalhados/aprofundados a nível dos indicadores do desenvolvimento sustentável. Na ausência desse estudo optou-se por elencar e propor um conjunto de indicadores ambientais, económicos, sociais, institucionais e culturais. Acredita-se que com base na melhoria destes cinco tipos de indicadores, a bacia poderá conhecer o desenvolvimento almejado por todos.

A tabela de indicadores propostos segue o modelo da OCDE- Pressão - Estado - Resposta (PER), bem como as fontes de referência, onde são listadas as entidades nacionais responsáveis pela produção, obtenção ou divulgação da informação.

A seleção desses indicadores de desenvolvimento sustentável foi efectuada tendo como base um documento proposto pela Direção Geral do Ambiente de Portugal – **Proposta para um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**.

A escolha desses indicadores está intrinsecamente ligada ao conhecimento que se tem da área de estudo e da realidade do país. Todos os indicadores seleccionados têm aplicabilidade direta à área de estudo, porém, as informações de base não estão sistematizadas e disponibilizadas, e como tal, deverão ser efetuados esforços ao nível de administração e da comunidade científica para a obter.

Atendendo a realidade da bacia, foram propostos um conjunto de indicadores ambientais, com o objetivo de medir a qualidade do ar, da água, dos solos, da Natureza, da biotecnologia, dos resíduos e dos ruídos. A listagem dos indicadores está organizada em **setor** (ex: ar), **nome** do indicador e ser medido (ex: emissão de gases com efeito de estufa), **tipo** ou momento em que é avaliado (ex: pressão) e a **fonte** onde se pode encontrar as informações (ex: DGA)

Essas informações permitem conhecer minimamente a qualidade ambiente da área em estudo (tabela 5).

*Tabela 5 - Indicadores ambientais (ver tabela 5 completo, no anexo 3)*

<b>Setor</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Fonte</b>
Ar	Emissão de gases com efeito de estufa	Pressão	DGA
Água doce	Disponibilidade hídrica	Estado	INGRH
Solo	Uso do solo	Estado	INIDA
Conservação da Natureza	Espécies de flora e fauna ameaçadas	estado	DGA
Biotecnologia	Comercialização de produtos geneticamente modificados	Pressão	DGA
Resíduos	Produção de resíduos	Pressão	DGA
Ruídos	Medidas de minimização do ruído	Resposta	DGA

Fonte: Adaptado do DGA, Proposta para um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável(2000)

Para conhecer a realidade económica da bacia, foi selecionado uma listagem de indicadores que, quando medidos dão um visão económica local (tabela 6), quais os setores da economia em altas e quais precisam ser melhorados. Fazem parte dos indicadores económicos os setores puramente económicos, a energia, os transportes, a agricultura, o turismo e a indústria. Esses indicadores tem aplicabilidade direta à área de estudo.

*Tabela 6 - Indicadores económicos (ver tabela 6 completa, no anexo 3 )*

<b>Setor</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Fonte</b>
Economico	Produto interno bruto (pib)	Pressão	INE/ MECC
Energia	Consumo de energia	Pressão	INE/ MECC
Transportes	Estrutura da rede viária	Estado	DGT
Agricultura	Produção agrícola	Estado	MADR
Agricultura	Desafetação de áreas classificadas como ran - reserva agrícola nacional	Pressão	MADR
Turismo	Intensidade turística	Pressão	INE/ MECC
Indústria	Produção industrial	Pressão	INE/ MECC

Fonte: Adaptado do DGA (Portugal), Proposta para um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (2000)

Para medir os aspetos sociais da sustentabilidade, a metodologia foi a mesma utilizada anteriormente para outros tipos de indicadores, baseou-se no documento SIDS, 2000 e foram escolhidos os com aplicabilidade direta à área de estudo. Foram selecionadas indicadores sociais do setor da população, saúde, educação, segurança social, emprego cultura e justiça (tabela 7).

Esses indicadores uma vez medidos, permitem conhecer a realidade social da área em estudo.

*Tabela 7 - Indicadores Sociais (ver o tabela 7 completa, no anexo 3)*

<b>Setor</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Fonte</b>
População	Densidade populacional	Estado	INE
Saúde	Enfermeiros	Resposta	INE/MS
Educação	Taxa de analfabetismo	Pressão	INE/MED
Segurança social	Beneficiários ativos de todos os regimes e pensionistas	Estado	INE/INPS
Emprego	Estrutura do emprego por sectores	Estado	INE/DGT
Cultura	Bibliotecas públicas e utilizadores	Estado	INE/MC
Justiça	Índice de criminalidade	Estado	INE/MJ

Fonte: Adaptado do DGA (Portugal), Proposta para um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável(2000)

Os indicadores institucionais ajudam a perceber a existência ou não de investimentos local. Tendo esses indicadores medidos, sabe-se em que nível institucional encontra o local. Esses indicadores parecem ser exequível para a área de estudo e de aplicabilidade direta (tabela 8).

*Tabela 8 - Indicadores institucionais*

<b>Setor</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Fonte</b>
Instituições	Contabilidade ambiental	Resposta	DGA
Instituições	Emprego na área de ambiente	Resposta	DGA
Instituições	Agendas 21 locais	Resposta	DGA
Instituições	Titulares de diplomas universitários	Resposta	DGA
Instituições	Despesa em investigação e desenvolvimento (i&d)	Resposta	DGA
Instituições	Implementação nacional dos acordos globais ratificados	Resposta	DGA

Instituições	Acesso às redes globais de comunicação	Estado	DGA
Instituições	Consumo de jornais	Estado	DGA
Instituições	Sistemas de gestão ambiental/certificação de sistemas de gestão ambiental	Resposta	DGA

Fonte: Adaptado do DGA (Portugal), Proposta para um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (2000)

Os indicadores culturais (tabela 9) são de suma importância, para entender qual a relação que a população local, os visitantes e estudiosos estabelecem com a área de estudo. Diferentemente dos outros indicadores proposto com base no documento SIDS (2000), os indicadores culturais, foi proposto pelo autor com base nas entrevistas aplicadas à população local, visitantes e estudiosos. Esses indicadores de desenvolvimento sustentável podem ser medidos em percentagem, isto é, de acordo com respostas dadas pelos entrevistados, assim, se calcula a percentagem em relação ao universo da amostra. Optou-se por esta via, devido a falta de bibliografia de apoio sua definição.

*Tabela 9 - Indicadores culturais*

<b>Setor</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Fonte</b>
Cultural	Descrição da paisagem	Impacte	DGA
Cultural	Relação que estabelece com a paisagem	Impacte	DGA
Cultural	Aspectos especiais da paisagem	Impacte	DGA
Cultural	Alteração da paisagem	Impacte	DGA
Cultural	Visão da paisagem	Impacte	DGA
Cultural	Desejo futuro para com a paisagem	Impacte	DGA
Cultural	Vista privilegiada da paisagem	Impacte	DGA

Fonte: proposto pelo autor

Segundo Karageorgis *et al.* (2006), as atividades humanas que originam pressões sobre o meio ao nível socioeconómicos podem ser medidas através dos indicadores especificados na tabela 10. Estes indicadores de caráter socioeconómicos resultante das atividades humanas, foi proposto pelo *ob. Cit* (2006), para medir os 100 anos da intervenção humana no interior do Golfo de Thermaikos (Grécia).

*Tabela 10 - Indicadores socioeconómicos das atividades humanas (Driving force)*

<b>Setor</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Fonte</b>
Socioeconómico	Motivos políticos	Atividades humanas (D)	DGA
Socioeconómico	Inundações	Atividades humanas (D)	DGA
Socioeconómico	Crescimento populacional	Atividades humanas (D)	DGA
Socioeconómico	Desenvolvimento económico	Atividades Humanas (D)	DGA
Socioeconómico	Transportes	Atividades humanas (D)	DGA
Socioeconómico	Sedimentação	Atividades humanas (D)	DGA

Fonte: Karageorgis *et al.* (2006)

Os mesmos autores consideram que os impactes das atividades humanas podem ser medidos pelos indicadores ambientais da tabela 11. Apesar da Grécia ser uma realidade diferente da realidade de Cabo Verde, esses indicadores parece ter uma aplicabilidade direta a nível local, na medida em corresponde a uma bacia (BHRS) com uma estrutura hidráulica (a Barragem de Poilão) e com um forte impacte ambiental e não só, inerente a intensiva prática da agricultura.

*Tabela 11 - Indicadores ambientais (I)*

<b>Setor</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Fonte</b>
Ambiental	Aumento da área irrigada	Impacte (I)	DGA
Ambiental	Aumento / perda de biodiversidade	Impacte (I)	DGA

Ambiental	Diminuição de sedimento a jusante	Impacte (I)	DGA
Ambiental	Intrusão salina a jusante	Impacte (I)	DGA
Ambiental	Alteração na disponibilidade hídrica no aquífero	Impacte (I)	DGA

Fonte: Fonte: Karageorgis *et al.*(2006)

## Capítulo V- Caso de estudo “A Barragem de Poilão”

Neste ponto usa-se a abordagem DPSIR para analisar os impactes ambientais, económicos, sociais e culturas na área de influência da Barragem de Poilão com base em alguns indicadores de desenvolvimento sustentável.

São analisados e ensaiados 6 indicadores de desenvolvimento sustentável: dois indicadores ambientais (a disponibilidade hídrica e a produção de sedimentos na barragem do Poilão), um indicador social (a variação da população), um indicador económico (evolução dos preços dos produtos hortícolas), um indicador institucional (o número de associações na área de estudo) e um indicador cultural (descrição da paisagem na área de influência da Barragem de Poilão). Estes indicadores, consoante a disponibilidade de informação, foram analisados em função do momento do modelo de avaliação mais adequado (DPSIR). Num exercício mais aprofundado, para cada uma das dimensões avaliadas, deveriam ser definidos indicadores para todos os momentos do respetivo modelo, permitindo assim quantificar a evolução entre a situação de referência e a resposta obtida em função das pressões e dos impactes verificados.

### 5.1 Aplicação de alguns indicadores à área de estudo

O estudo dos indicadores é apresentado sob a forma de ficha, onde constam os principais pontos a ser considerados, a metodologia e o resultado da medição.

#### *A disponibilidade hídrica*

A disponibilidade hídrica é um indicador que mede o estado (S) da água na área de estudo e a sua influência na qualidade ambiental e socioeconómica.

<b>Setor</b>	Indicador ambiental
<b>Nome</b>	A disponibilidade hídrica
<b>Tipo</b>	D <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/>
<b>Descrição do</b>	O volume anual garantido de água disponível na rede hidrológica em regularização, albufeira e aquíferos, que pode ser utilizada nas atividades humanas e em funções

<b>indicador</b>	ecológicas diversas. A quantidade de água adequada para as atividades humanas é um dos pré-requisitos base para a saúde e o desenvolvimento.
<b>Unidade de medida</b>	Metro cúbico
<b>Afinidade com o conceito de desenvolvimento sustentável</b>	Agenda 21: capítulo 18 – proteção da qualidade de abastecimento de água doce: aplicação de abordagens integradas para o desenvolvimento, gestão e utilização dos recursos aquáticos.
<b>Relação com outros indicadores</b>	Taxa de crescimento da população; taxa de crescimento da população urbana; alterações do uso do solo; percentagem de solo arável irrigado.
<b>Metas a alcançar</b>	Capacidade máxima da albufeira
<b>Metodologias</b>	A Comissão para o Desenvolvimento Sustentável (1996) (CDS) citado por SIDS (2000), apresenta uma metodologia que procura avaliar a disponibilidade dos recursos hídricos baseada na percentagem do volume bruto total de água disponível para os diferentes usos (doméstico, industrial e agrícola).
<b>Periodicidade</b>	Anual
<b>Fonte (s)</b>	INGRH

## Resultado

---

<b>Capacidade da albufeira</b>	1200000 m <sup>3</sup> /ano
	Máx – 1700000 m <sup>3</sup> /ano

---

**Obs:** A Barragem de Poilão desde a sua inauguração em 2006, todos os anos atingiu a capacidade máxima.

Com a construção da Barragem do Poilão houve um aumento da disponibilidade hídrica na sub-bacia de Poilão, aumento da área irrigada e conseqüentemente um incremento da agricultura de regadio. Com o aumento de água houve uma melhoria significativa a nível ambiental e socioeconómico. A paisagem seca deu lugar a um espaço verdejante e atraente, houve o reaparecimento de muitas aves dadas como extintas.

### *A produção de sedimentos na Barragem de Poilão*

A produção de sedimentos na Barragem de Poilão foi um outro indicador de que se tem dados, é medida a nível da pressão (P) que causa à estrutura hidráulica.

<b>Setor</b>	Indicador ambiental
<b>Nome</b>	Produção de sedimento na barragem do Poilão
<b>Tipo</b>	<b>D</b> <input type="checkbox"/> <b>P</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>S</b> <input type="checkbox"/> <b>I</b> <input type="checkbox"/> <b>R</b> <input type="checkbox"/>
<b>Descrição do indicador</b>	Carga de materiais erodidos de origem natural e antropogénica que atinge a para Barragem de Poilão num período de um ano.
<b>Unidade de medida</b>	Toneladas por ano
<b>Afinidade com o conceito de desenvolvimento sustentável</b>	Agenda 21: Capítulo 10 – abordagem integrada do planeamento e gestão de recursos naturais; capítulo 12. Gestão de ecossistemas frágeis: combate à desertificação e à seca.
<b>Relação com outros indicadores</b>	Qualidade da água, disponibilidade da água
<b>Metas a alcançar</b>	Impedir que o mínimo de sedimento chegue a barragem
<b>Metodologias</b>	Segundo Teixeira (2011), para o cálculo da produção de sedimentos em toda a bacia considerou-se a razão de aporte de sedimentos – SDR (em inglês, Sediment Delivery Ratio), fator que considera o depósito e retenção difusa do sedimento. O SDR (Equação) pode ser definido também como a razão entre a massa de sedimentos que atinge o leito da bacia e a erosão bruta na mesma bacia. (Khanbilvardi e Rogowski, 1984) <sup>13</sup> .
<b>Periodicidade</b>	Anual
<b>Fonte (s)</b>	INIDA

### **Resultado**

O valor estimado de sedimentos que atinge o exutório da Barragem do Poilão resulta em 29.818 t/ano (Teixeira, 2011). Valor semelhante (26.318 t/ano) tinha sido medido directamente pelos sedimentos acumulados em diques transversais no sector

<sup>13</sup> Consultar Teixeira (2011: 45-57) para mais detalhes metodológicos;

jusante do vale da Ribeira Seca (Sabino, 1991 e 1992) onde se encontra a barragem de Poilão. Este valor é bastante preocupante, uma vez que, pode pôr em causa a viabilidade da barragem. Estima-se que em dez anos poderá ter mais 350 mil toneladas de sedimentos. Desde de 2006, não se notou trabalho de remoção de sedimentos e isso poderá ter consequências graves a nível da diminuição da capacidade da albufeira da barragem, não se sabe ao certo a quantidade de sedimentos no exutório da barragem.

### *Variação populacional*

A variação da população é indicador social do tipo pressão (P), isto é, o resultado da sua medição/avaliação permite quantificar a pressão demográfica local.

<b>Setor</b>	Indicador social
<b>Nome</b>	A variação populacional
<b>Tipo</b>	<p style="text-align: center;"> <b>D</b>      <b>P</b>      <b>S</b>      <b>I</b>      <b>R</b>  <input type="checkbox"/>    <input checked="" type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/>    <input type="checkbox"/> </p>
<b>Descrição do indicador</b>	Comparação da população residente segundo o censo 2000 e 2010
<b>Unidade de medida</b>	Número de habitantes por lugares
<b>Afinidade com o conceito de desenvolvimento sustentável</b>	Agenda 21: capítulo 5 – dinâmica demográfica e sustentabilidade
<b>Relação com outros indicadores</b>	Produção de resíduos; aumento da área irrigada
<b>Metas a alcançar</b>	O mínimo que garanta o desenvolvimento sustentável local
<b>Metodologias</b>	Metodologia adotada pela fonte de referência nacional
<b>Periodicidade</b>	Década
<b>Fonte (s)</b>	INE/ Cabo Verde

## Resultado

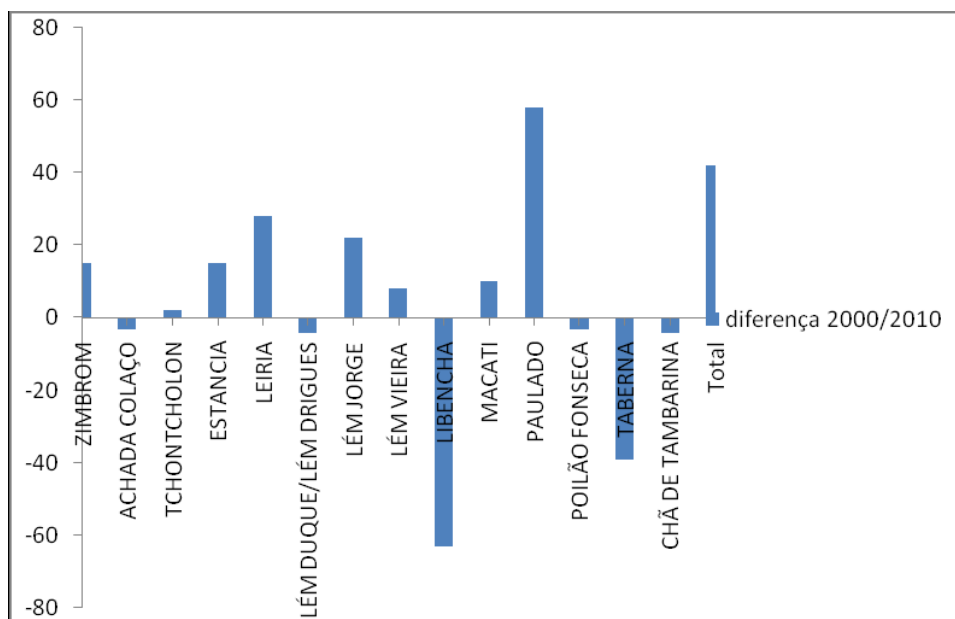


Fig. 11 A variação populacional na área de estudo (2000/2010)

Fonte: INE/CV-Censo 2000/ 2010

Ao longo de uma década a sub-bacia da Ribeira Seca registou crescimento populacional, em parte, devido a construção da Barragem de Poilão. A construção da barragem e o desenvolvimento da agricultura na Ribeira Seca fizeram com que muitos retornassem à bacia. Para além do aumento do número de moradores, nota-se um grande fluxo populacional, principalmente turistas, curiosos, comerciantes, trabalhadores, e outros. Esse aumento populacional poderá ter aspetos positivos e negativos. Por um lado poderá trazer maior dinamismo a nível da economia local, o que é positivo, por outro lado, o aumento populacional poderá significar maior pressão sobre os escassos recursos naturais, principalmente a água e o solo.

### ***Evolução dos preços da mandioca***

A evolução do preço dos produtos hortícolas é um indicador económico do tipo resposta (R), na medida que surge na sequência de uma maior disponibilidade hídrica e consequente desenvolvimento agrícola.

<b>Setor</b>	Indicador económico
<b>Nome</b>	Evolução dos preços dos produtos
<b>Tipo</b>	D      P      S      I      R <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Descrição do indicador</b>	Evolução do preço da mandioca segundo os principais concelhos da ilha de Santiago durante quatro anos
<b>Unidade de medida</b>	Escudos cabo-verdianos
<b>Afinidade com o conceito de desenvolvimento sustentável</b>	Agenda 21: seção I – dimensão social e económica; capítulo 6
<b>Relação com outros indicadores</b>	Produção agrícola, disponibilidade hídrica
<b>Metas a alcançar</b>	O preço mais competitivo do mercado
<b>Metodologias</b>	Metodologia adotada pela fonte de referência nacional
<b>Periodicidade</b>	Anual
<b>Fonte (s)</b>	Agência Nacional de Segurança Alimentar (ANSA)

## Resultados <sup>14</sup>

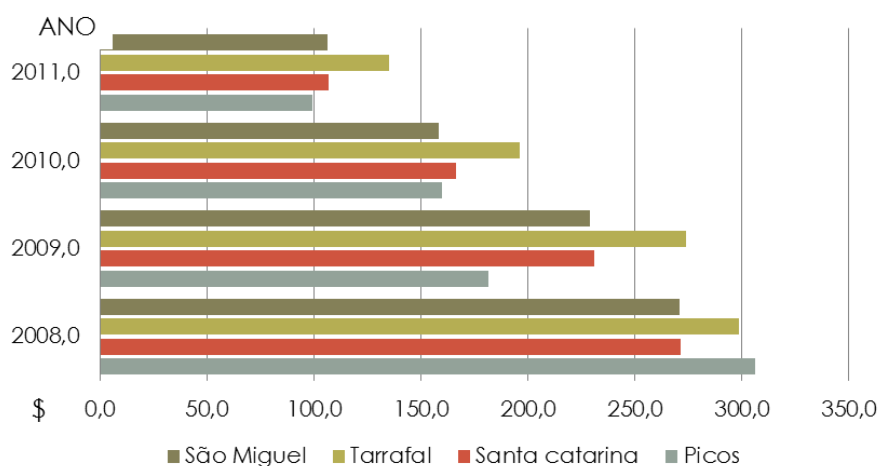


Fig. 12- A variação do preço da mandioca de 2008 à 2011

<sup>14</sup> Foram os únicos concelhos da ilha de Santiago com dados disponíveis

A análise da variação do preço da mandioca, leva a concluir que a partir do funcionamento da barragem e conseqüente aumento dos produtos hortícolas os preços dos legumes e das hortaliças desceram consideravelmente.

A mandioca é um dos produtos muito apreciado pelos cabo-verdianos, porém, poucos tinha a capacidade económica de a comprar. A partir de 2008 o preço deste tubérculo conheceu uma descida considerável e tornou muito acessível aos cabo-verdianos melhorando, assim, a sua dieta alimentar. A sub-bacia da Ribeira Seca é considera hoje em dia, um das áreas de maior produção de legumes e hortaliças de Cabo Verde.

#### *Número de associações de agricultores na área de estudo*

O número de associações de agricultores é um indicador institucional que surge da necessidade dos agricultores para darem resposta (R) à ineficiência na gestão hídrica e não só.

<b>Setor</b>	Indicador Institucionais
<b>Nome</b>	Número de associações na área de estudo
<b>Tipo</b>	<i>D</i> <input type="checkbox"/> <i>P</i> <input type="checkbox"/> <i>S</i> <input type="checkbox"/> <i>I</i> <input type="checkbox"/> <i>R</i> <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Descrição do indicador</b>	Números de associações em matéria da gestão dos recursos hídricos na Bacia da Ribeira Seca.
<b>Unidade de medida</b>	Número de indivíduos inscritos nas associações
<b>Afinidade com o conceito de desenvolvimento sustentável</b>	Agenda 21: generalidade das seções
<b>Relação com outros indicadores</b>	Números de agricultores e criadores de gado
<b>Metas a alcançar</b>	Número suficiente de associações que represente todos os agricultores

<b>Metodologias</b>	Identificação das associações.
<b>Periodicidade</b>	Anual
<b>Fonte (s)</b>	Gominho (2011)

## Resultado

Segundo Gominho (2011), na Bacia Hidrográfica da Ribeira Seca existem três associações de desenvolvimento comunitário, sendo:

- ✓ Associação de Agricultores, Criadores de Gado e Avicultores de Jaracunda;
- ✓ Associação Jaracunda;
- ✓ Associação Agropo-Ri-Seca

As associações de agricultores estão cada vez mais em voga e surgem grupos interessados em se associarem. Os agricultores sentem-se mais protegidos ao pertencerem a uma associação, só assim sentem forças para enfrentarem as instituições estatais e verem reconhecidos os seus direitos.

As associações dos agricultores contestam muito a gestão da água da barragem e isto poderá trazer uma certa instabilidade na equipa gestora e instituição governamental que tutela a barragem.

### *Descrição da paisagem na área de influência da Barragem de Poilão*

Esse indicador permite avaliação qual o impacto (I) a nível da paisagem a barragem trouxe para a área de influência e como a população avalia-o.

<b>Setor</b>	Indicador cultural
<b>Nome</b>	Descrição da paisagem na área de influência da Barragem de Poilão
<b>Tipo</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><b>D</b> <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"><b>P</b> <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"><b>S</b> <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"><b>I</b> <input checked="" type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;"><b>R</b> <input type="checkbox"/></div> </div>
<b>Descrição do indicador</b>	Descrição da paisagem por parte da população na área da Barragem de Poilão

<b>Unidade de medida</b>	Em função da entrevista aplicada à população
<b>Afinidade com o conceito de desenvolvimento sustentável</b>	O conceito de paisagem
<b>Relação com outros indicadores</b>	A qualidade da paisagem
<b>Metas a alcançar</b>	Uma paisagem com qualidade
<b>Metodologias</b>	Com base nas entrevistas
<b>Periodicidade</b>	De 2 em 2 anos
<b>Fonte (s)</b>	Próprio autor através das entrevistas

## Resultado

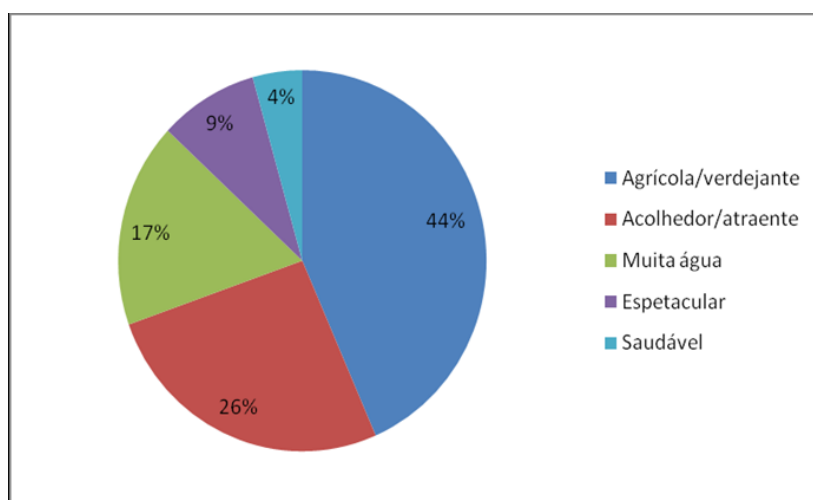


Fig. 13 - A descrição da paisagem local pelos entrevistados

Segundo os resultados das entrevistas, a população aperceberam das transformações ocorridas na paisagem e descreve-as como sendo uma paisagem agrícola/verdejante, uma paisagem acolhedora/atraente, uma paisagem com muita água e espetacular. Esse resultado leva a crer que as pessoas têm uma visão positiva da qualidade da paisagem local e isso poderá ser uma mais-valia na atração turística e na qualidade de vida.

## 5.2 Apresentação dos resultados dos inquéritos aos agricultores

### Caraterização da população (amostra)

Em seguida são apresentados os dados relativos às características da população inquirida. Dos 26 agricultores inquiridos, cerca de 85% são do género masculino e 15% do género feminino.

As idades dos inquiridos encontram-se entre 18 a 65 ou mais anos. A maioria da população inquerida encontra-se uma faixa etária entre 25 e os 50 anos (46%) e cerca de 19 % tem a idade compreendida entre 18 e os 45 anos, portanto cerca de 65% da amostra tem menos de 50 anos (figura 14).

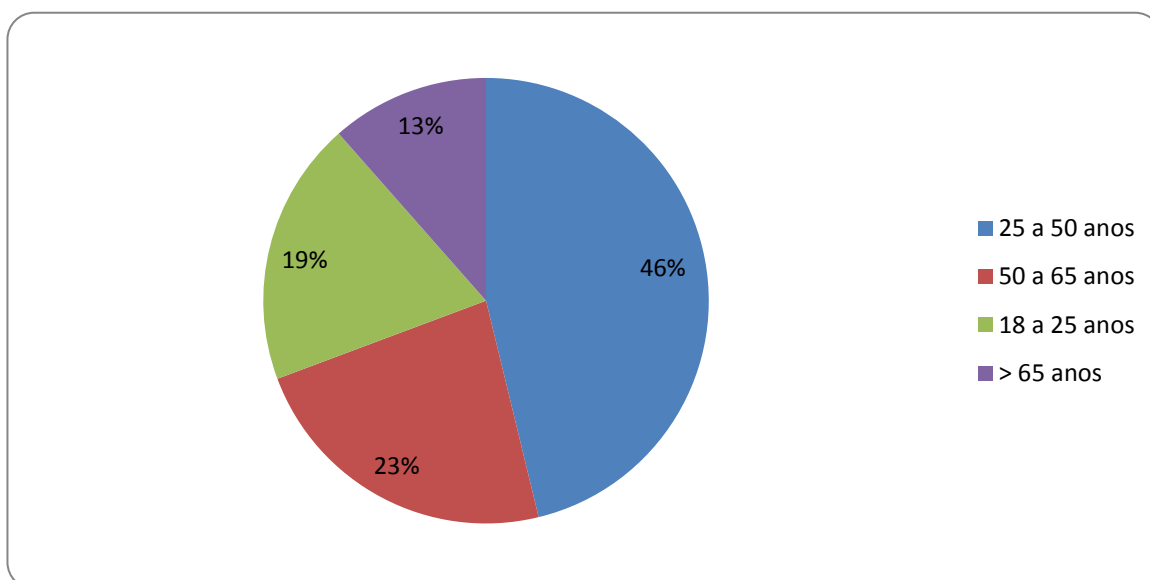


Fig. 14 -Idade da população inquirida por faixa etária

Relativamente ao nível de instrução, a maioria dos inquiridos referiram ter frequentado o ensino secundário<sup>15</sup> (46%), enquanto, 18% reportam não possuir instruções académicas ou ter níveis de escolaridade insignificante (figura 15). Constatase que metades dos agricultores inquiridos já tiveram formação de capacidade /sensibilização e de manuseio de produtos e instrumentos agrícolas. São formações de curta duração, correspondendo a algumas horas, no máximo uma semana.

<sup>15</sup> O ensino secundário cabo-verdiano vai do 7º ao 12º ano de escolaridade

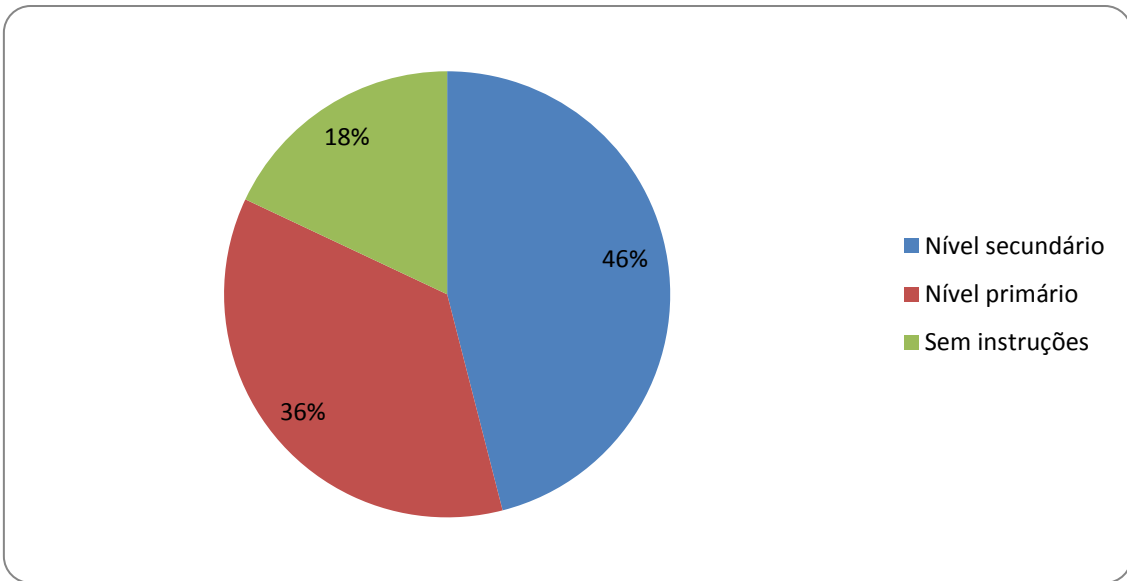


Fig. 15- Níveis de instruções académicas dos entrevistados

### Caraterísticas das explorações

Em relação à posse de terra, a maioria dos agricultores exploram a propriedade sob o sistema associativo com familiares (56%) e cerca de 18% relataram explorar individualmente as suas propriedades, cerca de 26% dos agricultores referiram trabalhar de forma individual nos terrenos arrendados (figura 16).

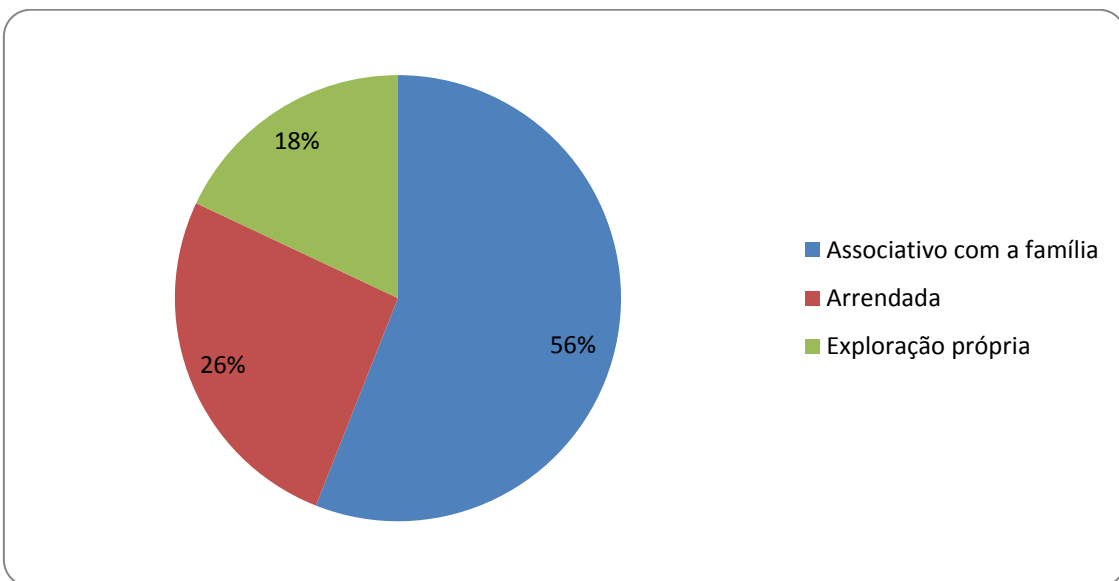


Fig. 16- Relação de pertença face as propriedades

A maioria relatou que ele e/ou familiares exploram a propriedade há mais de 20 anos. Do total dos inquiridos, verifica-se que cerca de 73% referiram praticar agricultura para consumo e para venda, enquanto, 27% praticam agricultura essencialmente para venda.

Quanto às atividades desenvolvidas na exploração a maioria realiza agricultura associada a criação de gado (50%). Cerca de 42% dos participantes nos inquéritos revelaram praticar só agricultura na sua propriedade. Praticamente todos os agricultores da área de estudo têm a sua residência fora das explorações, porém, constataram-se algumas obras em construções, com o objetivo de fixar residência.

Em conformidade com o resultado da figura 17, cerca de 53% dos inquiridos apontaram o combate as pragas e a falta de apoio técnico como os principais problemas que enfrentam no dia-a-dia.

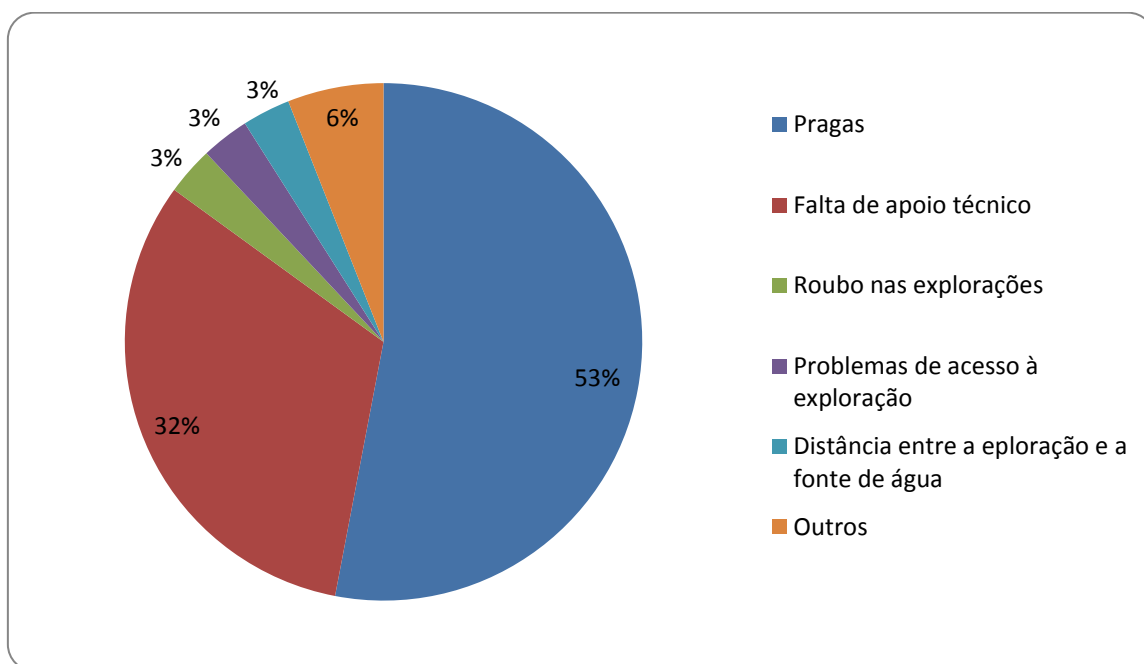


Fig. 17- Os principais problemas verificados nas explorações

Os agricultores por herdarem a terra dos familiares, muitos responderam não saber qual a dimensão da superfície explorada (cerca de 39%). Durante o trabalho de campo verificou-se que as propriedades são subdivididas e cada membro da família fica com

uma pequena parcela. A dimensão da exploração é medida em litro de milho<sup>16</sup> e muitos responderam que o tamanho das suas propriedades está compreendido entre 2 a 3 litros de milhos (23%).

### Caraterização da agricultura local

De um modo geral, os agricultores da Ribeira Seca utilizam o trabalho braçal (figura 18), ou seja, todo o trabalho agrícola é feito pelos próprios agricultores e os seus colaboradores. Apenas 30% dos inquiridos referiram utilizar trator uma vez por ano para desbravar a terra. Os tratores agrícolas são alugados a um valor de 3 mil escudos cabo-verdiano (cerca de 30 euros) por hora e muitos alegaram não ter condições para suportar esse custo.



Fig. 18- O trabalho braçal dos agricultores na área de estudo (Fevereiro de 2013)

---

<sup>16</sup> Segundo Ministério de Desenvolvimento Rural de Cabo Verde, um litro de milho corresponde a 1000 m<sup>2</sup>

Os agricultores informaram que para cada época há um produto que se cultiva com maior expressividade. Durante a decorrência do questionário os inquiridos responderam que a banana (cerca 31%), a batata (cerca de 25%) e a cana-de-açúcar (20%) representam as principais produções, porém, outras culturas como a mandioca, os legumes e hortaliças eram intercaladas (figura 19).

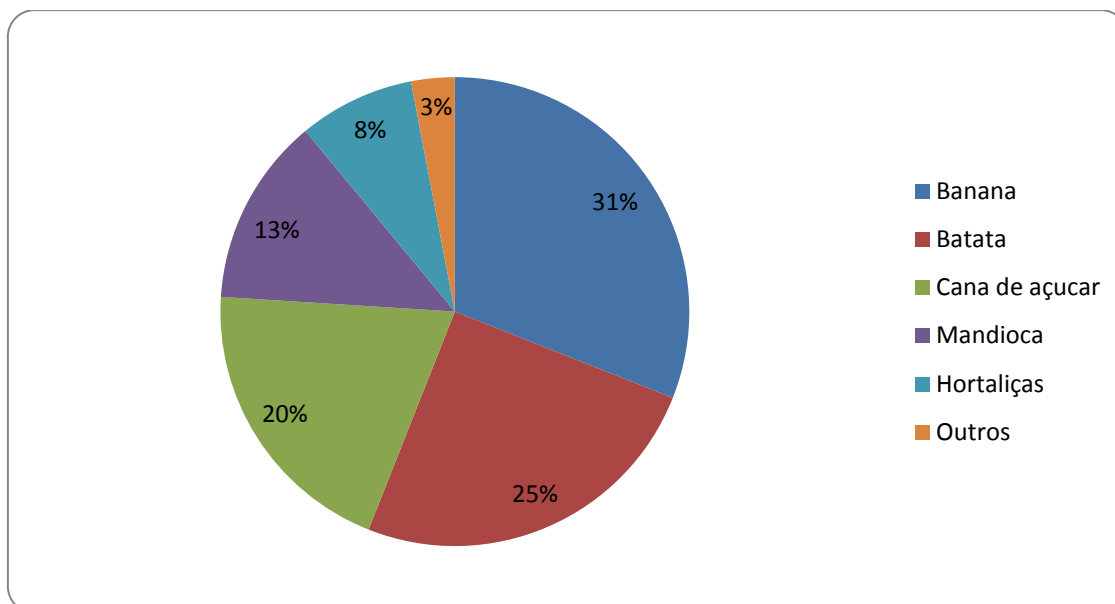


Fig. 19- Os principais produtos cultivados pelos agricultores da área de estudo

Como já foi referido anteriormente, os agricultores associam a agricultura à criação de gado e segundo o resultado dos inquéritos, as principais explorações pecuárias correspondem à criação de bovino (35%), de caprino (26%) e de suíno (17%).

A maioria dos inquiridos (cerca de 62%), responderam nunca ter recebido qualquer tipo de financiamento. Uma parte significativa dos participantes nos questionários declarou ter recebido o apoio do Ministério de Agricultura e das associações de que fazem parte. Os apoios correspondem essencialmente a sementes, apoio técnico e equipamentos de rega.

Cerca de 60% dos inquiridos responderam utilizar exclusivamente a água da barragem para a rega e, os restantes 40%, utilizam a água dos poços e da barragem simultaneamente. Muitos agricultores da Ribeira Seca fazem uso da água dos poços, pelo facto de muitos desses poços não serem controlados pelas entidades responsáveis e a água não é paga.

Cerca de 50% dos agricultores utilizam um sistema misto de irrigação. A rega por alagamento (30%) ainda é expressiva na área de estudo e muitos alegam não ter condições para comprar materiais de micro irrigação, no entanto, esta técnica de rega é já utilizada por cerca de 20 % dos inquiridos e é incentivada pelo Ministério do Desenvolvimento Rural, na medida em que, o custo de água para rega por alagamento é quase o dobro do custo da rega gota a gota<sup>17</sup>.

Cerca de 48% dos agricultores utilizam a água da barragem e dos poços unicamente para a rega, cerca de 31% utilizam para rega e consumo animal e 21% para a rega, consumo animal e humano.

A maioria considera que não enfrenta problemas relativos ao acesso à água, isto é cerca de 68%. Esta percentagem corresponde especificamente a agricultores cujas propriedades se localizam nas proximidades da barragem. À medida que as explorações se encontram mais longe da barragem a limitações relativas ao acesso à água aumentam. Cerca de 31% dos agricultores declaram ter este problema devido às interrupções na rede e à má organização na distribuição da água.

Quanto à qualidade da água da barragem, os agricultores são unânimes em considerá-la boa (96%), justificada por se tratar de água de origem pluvial.

Os agricultores consideram que a construção da barragem tem incrementado a prática da agricultura na bacia da Ribeira Seca e principalmente na área de estudo. Mais de 80% dos inquiridos consideram que a agricultura tem contribuído grandemente para o desenvolvimento local.

Todos os agricultores inquiridos utilizam produtos químicos em todo o processo agrícola. Quase todos revelaram nunca ter tido problemas graves com os produtos químicos, porém, verificou-se que há uma certa negligência no seu manuseio. Alguns mencionam problemas alérgicos na pele e dores de cabeça depois da aplicação dos inseticidas nas lavouras.

A maioria dos inquiridos considera que o preço estipulado pela água é demasiado caro. Muitos admitem que o que ganham da venda os produtos agrícolas só dá para pagar a água que deveria ter um preço muito menor, uma vez que a água da albufeira é proveniente da chuva a custo zero. Muitos pensam abandonar a agricultura,

---

<sup>17</sup> Um metro cúbico de água para rega gota-a-gota custa 15 escudos cabo-verdiano (cerca de 15 cêntimos) e por alagamento 25 escudos cabo-verdiano (cerca de 25 cêntimos).

por não poderem pagar a água que utilizam - “ *Estou a trabalhar somente para pagar a água da barragem* ” (inquirido na Ribeira Seca).

Quase todos os inquiridos têm conhecimento de que é o Ministério do Desenvolvimento Rural a entidade que regula e estabelece o preço da água.

Perante um eventual crise da água provocada pela falta de chuva na Ribeira Seca e na área de estudo em particular, quase metade dos inquiridos considera que as medidas devem ir no sentido de reduzir a superfície irrigada (41%), e outros apontam para o abandono da atividade (19%), abertura de novos poços, rega das culturas mais exigentes ou simplesmente não sabem o que se deve fazer (figura 20).

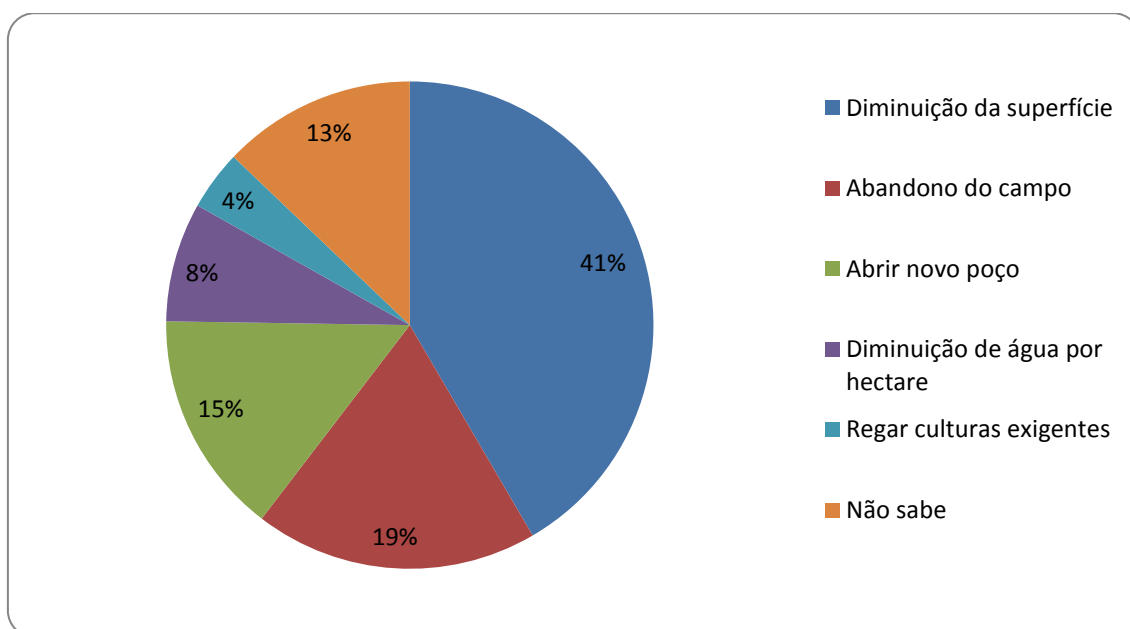


Fig. 20- Comportamento face à crise hídrica

Quanto a partilha da água, cerca de 73% dos inquiridos considera que não há favorecimento na partilha da água, isto é, todos são tratados da mesma maneira. Todos têm direito a água desde que paguem o que consomem - “ *...não existe discriminação... todos são tratados de igual modo desde que tenham dinheiro para pagar pela água* ” (inquirido na Ribeira Seca).

Cerca de 15 % dos inquiridos consideram que alguns agricultores são favorecidos em detrimento de outros e outros reponderam, não saber das regras da partilha da água (figura 21).

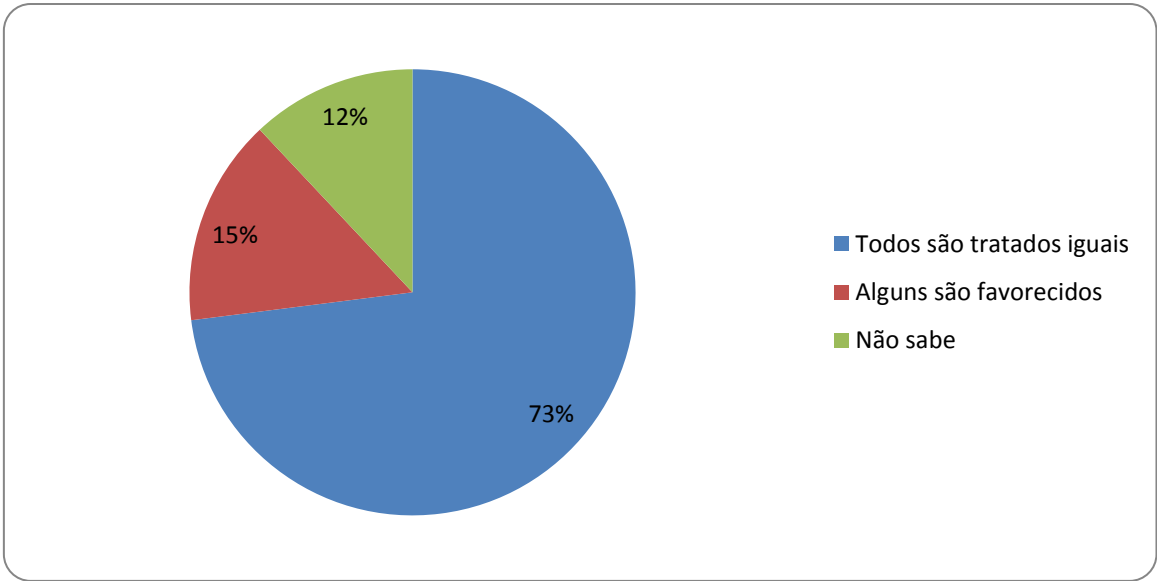


Fig. 21- Regra de partilha da água

Segundo o resultado dos inquéritos 42% admite que deve ser o Estado a gerir a Barragem de Poilão e cerca de 31% considera que devem ser os próprios agricultores a gerir a água da barragem (figura 22).

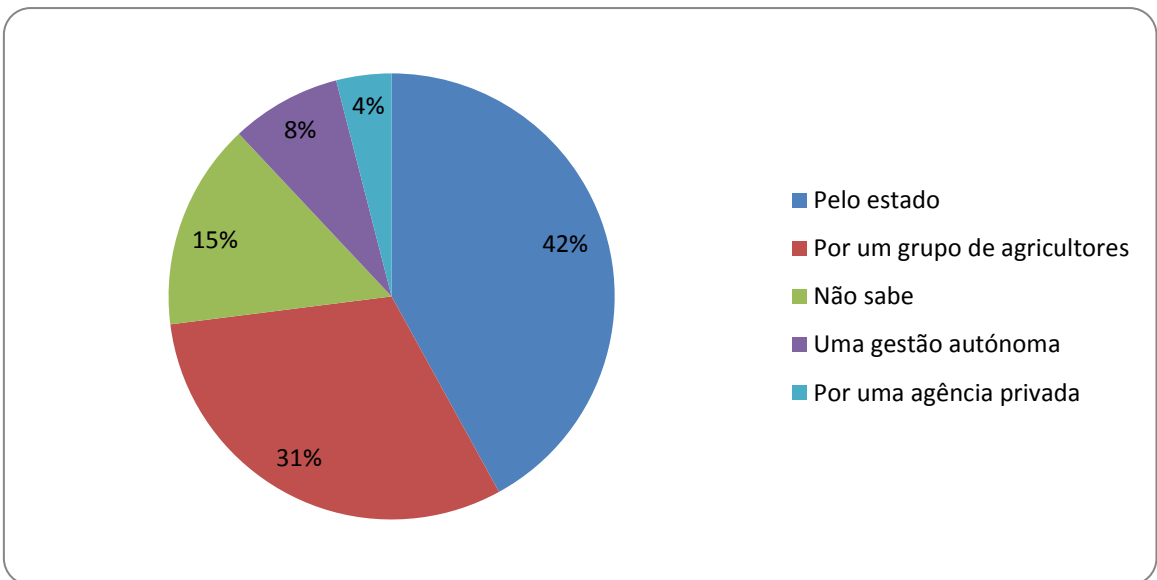


Fig. 22 - Entidade proposta para a gestão da água da barragem

A gestão da barragem é um assunto de muita controvérsia uma vez que muitas partes estão interessadas na gestão da mesma. O Ministério do Desenvolvimento Rural é

a entidade responsável pela gestão da barragem, por outro lado com base no trabalho de campo sabe-se que o INGRH e o INIDA batalham pela gestão da mesma e até no seio dos agricultores há atritos, uma vez que existem divergência entre as partes, no que concerne à gestão da Unidade de Gestão da Água da Barragem.

### 5.3 Componente da percepção paisagística na área influência da barragem por parte dos “*stakeholders*”

As entrevistas realizadas no âmbito deste trabalho de investigação tiveram como objetivo a obtenção de informações de natureza qualitativa relativamente à percepção dos principais atores locais na área de influência da Barragem de Poilão. As entrevistas foram aplicadas à população local, técnicos/conhecedores da matéria e visitantes da Barragem de Poilão.

No âmbito do estudo foram realizadas vinte e três entrevistas a dezanove homens e a quatro mulheres, todos de nacionalidade cabo-verdiana. Os entrevistados tinham a idade superior a 18 anos e cerca de 57% da amostra tinha idade compreendida entre 25 a 50 anos (figura 23).

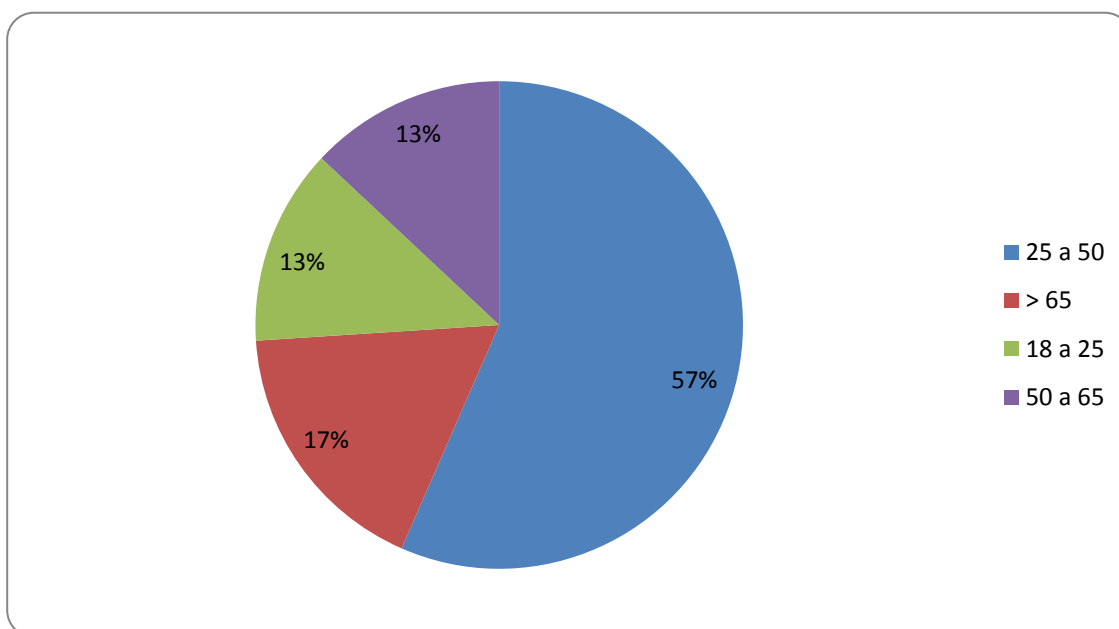


Fig. 23- A faixa etária da população entrevistada

Quanto ao tipo de profissão, os entrevistados eram agricultores (7), reformados (1), estudantes (5), técnicos agrícolas (4) e funcionários públicos (6). No que diz respeito às habilitações literárias cerca de 35 % frequentaram e/ou concluíram o ensino

superior, cerca de 30% concluíram o ensino primário, 26% frequentaram e/ou concluíram o ensino secundário e apenas 9% não tem instrução.

Quanto à relação com a área de estudo, a maioria dos inquiridos visitam regularmente o local (52%), 18% visitou o local pela primeira vez, 17 % vive próximo do local e apenas 13 % residem na área de estudo. A maioria descreve a área de estudo como sendo uma paisagem agrícola e verdejante (44%). Entre outras descrições da paisagem e do seu envolvente constam, uma paisagem acolhedora e atraente (26%), paisagem com muita água (17%), entre outras respostas com pouca expressão.

De acordo com a maioria dos entrevistados, a área de estudo apresenta dois aspetos particulares que a diferencia das outras paisagens, a barragem com a sua albufeira (52%) e a produção agrícola (48%) que se desenvolve nesta bacia.

Para a maioria dos entrevistados uma paisagem com qualidade é aquela em que há uma harmonia entre os aspetos humanos e os componentes naturais, isto é, desde que se verifique um aproveitamento sustentável dos recursos naturais existentes. Praticamente todos os participantes na entrevista consideram a paisagem da área de estudo com qualidade.

São várias as razões que levaram os entrevistados a concluírem que houve alteração na paisagem em apreço. Cerca de 87% corroboram que as alterações paisagísticas ocorreram a nível das movimentações das pessoas, isto é, a área de estudo passou a receber uma significativa quantidade de visitantes e “curiosos” (47%), uma maior produção agrícola local, a melhoria nas condições de vida e o vale onde antes se praticava essencialmente agricultura de sequeiro, o regadio trouxe uma nova dinâmica local.

Quase todos consideram as transformações ocorridas na paisagem da área de estudo positivas (91%), devido à implantação e funcionamento, desde 2006, da Barragem de Poilão.

Antes da implantação da barragem, a paisagem era caracterizada essencialmente por dois aspetos: uma paisagem seca, com pouca água e a predominância da agricultura de sequeiro. Alguns consideram que antes da construção da barragem o local não era tão habitado e a totalidade dos entrevistados são de opinião de que a Barragem de Poilão é responsável por todas essas transformações.

Questionados sobre as vistas privilegiadas, os entrevistados consideraram que se tivessem uma máquina fotográfica, escolheriam para fotografar a barragem com a água (52%), toda a área verde da bacia (26%) e alguns responderam toda a Ribeira Seca (22%) (figura 24).

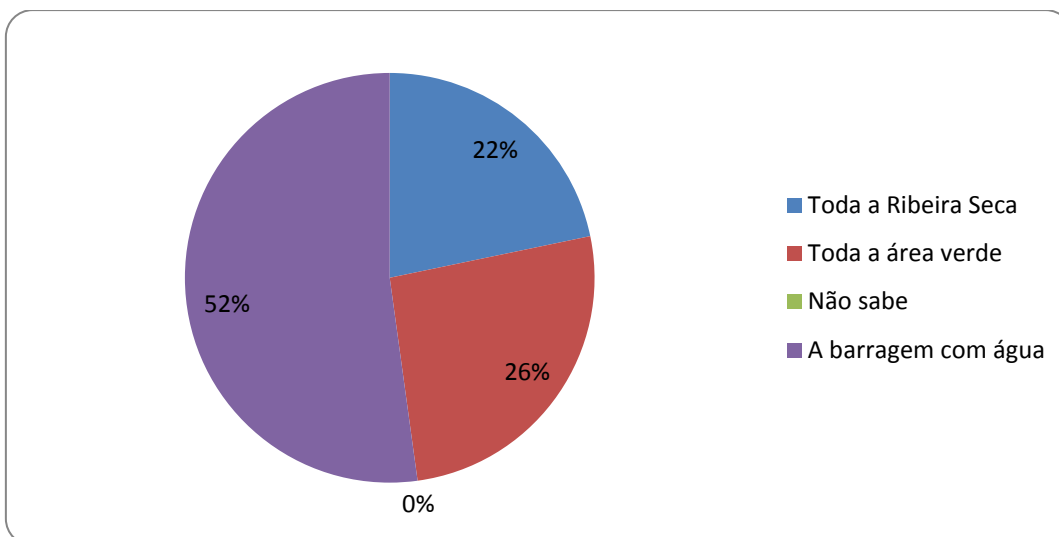


Fig. 24- A vista privilegiada dos entrevistados

Os entrevistados apresentaram o seu ideal de paisagem, sendo que a maioria deseja mais água em toda a bacia. Outros (26%) acabaram por, numa linguagem simples, expressar o que se entende por desenvolvimento integrado, considerando as três vertentes da sustentabilidade (económico, social e ambiental) (figura 25).

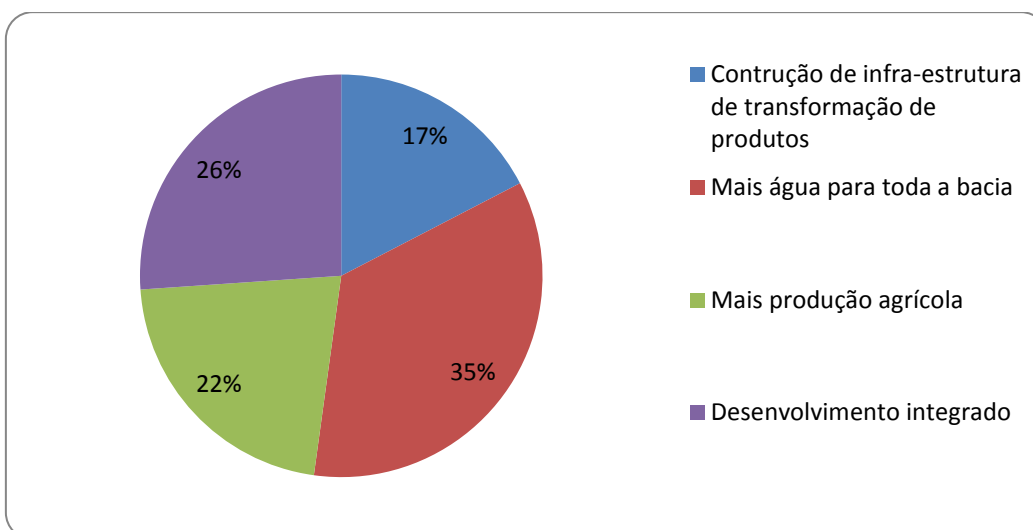


Fig. 25- O desejo para com a paisagem na área de influência da Barragem de Poilão

São também desejos dos entrevistados uma maior produção agrícola e a construção de infraestruturas de transformação de produtos agrícolas, para evitar desperdício e deterioração dos mesmos.

Dos entrevistados, a maioria tem uma visão futura otimista, porém muito condicionada às mudanças climáticas. Cerca de 35% consideram que nos próximos 20 anos a Ribeira Seca e a área de estudo em particular vai conhecer um franco desenvolvimento económico, social e ambiental. A mesma percentagem acredita que o futuro da bacia depende muito do regime da chuva, isto é, se houver chuva haverá desenvolvimento, caso contrário, regredirá.

## **Capítulo VI - Discussão dos resultados e conclusão**

### **6.1 Discussão dos resultados**

Uma vez analisado o caso de estudo e realizando uma análise *ex-post*, há que discutir os resultados e procurar aplicá-los no quadro de novos projetos hidrológicos em Cabo Verde. Neste capítulo pretende-se refletir sobre a viabilidade da construção das demais barragens no arquipélago.

Embora a Barragem do Poilão tenha sido utilizada como caso de estudo, os seus resultados poderão servir de base para dar azo a novas investigações, tomando este como referência.

O caso de estudo foi analisado ao nível ambiental, social, económico, cultural e institucional, recorrendo a uma série de indicadores relativo a esta área. Fez-se uma análise *ex-post* do empreendimento e da sua área de influência sem esquecer o passado e o futuro.

#### **6.1.1 Discussão dos resultados dos inquéritos**

Os resultados deste estudo, apesar do seu carácter exploratório, refletem as características dos agricultores, das suas explorações agrícolas e das suas atividades. Os dados recolhidos ajudam a compreender como a dinamização da agricultura na Bacia da Ribeira Seca e na área de estudo em particular, influenciada pela Barragem de Poilão tem gerado impactos no ambiente, na população, na economia local, nas instituições e nos aspetos culturais.

A análise dos resultados mostra que, a agricultura é praticada maioritariamente pelos homens e com menos de 65 anos, o que poderá ser uma mais-valia para o desenvolvimento agrícola na região.

Contrariando a antiga tendência em que os agricultores eram poucos instruídos, nota-se que atualmente estão mais capacitados, com um maior nível académico/profissional. Essa tendência é visível um pouco, por todo o país, graças ao empenho do Ministério do Desenvolvimento Rural (MDR) e dos seus parceiros no investimento, na formação e capacitação dos agricultores.

No que diz respeito às explorações agrícolas, de um modo geral, são exploradas sob o sistema associativo por famílias e em pequenas parcelas. Os resultados do presente estudo mostram, de uma forma clara, que a agricultura praticada na Bacia da Ribeira Seca e na área de estudo em particular é essencialmente para o abastecimento do mercado das ilhas.

Verificou-se que alguns agricultores têm receio de divulgar o seu objetivo agrícola com medo de não receberem um possível apoio do Estado e das instituições. Porém, existem agricultores arrojados que se consideram empresários/empreendedores, que declaram produzir para abastecer o mercado local e das ilhas.

A agricultura é uma atividade em geral associada à criação de gado e Cabo Verde não é exceção. Na área de estudo a maioria dos agricultores faz esta junção e consideram-na rentável. Os agricultores apesar de serem capacitados, informados e com alguma formação profissional, revelam desconhecimento em relação à dimensão das suas explorações.

De uma forma geral, apesar dos avanços no sistema de rega, a maioria dos agricultores utiliza a rega por alagamento, desperdiçando grande quantidade de água e promovendo uma sobreexploração e concomitante desperdiçando água da barragem. Na área de estudo constata-se que apesar da existência de várias origens de água, a maioria dos agricultores utiliza a água proveniente da barragem, para rega, consumo animal e humano.

Com a construção da Barragem de Poilão, a bacia da Ribeira Seca passou a ter maior disponibilidade hídrica e um conseqüente incremento da agricultura irrigada. Os agricultores consideram a água de boa qualidade e em quantidade satisfatória, porém, o preço estipulado pelo MDR é demasiado elevado (15 escudos por metro cúbico para rega gota a gota e 25 escudos para rega por alagamento). Através da observação direta, verificou-se grande desperdício de água durante a rega por alagamento e por perda nas condutas o que onera, no final do mês, o preço da fatura de água e gera muitos problemas na sua liquidação.

Alguns inqueridos consideram que a equipa gestora da água da barragem beneficia uns agricultores em detrimento de outros. Sabe-se, com base no trabalho de campo, que existem agricultores que não possuem contadores de água na sua exploração e que o consumo é medido com base em estimativas, situação que é o motivo principal

da divisão de interesse face à gestão da barragem e que divide a opinião dos agricultores. Durante o trabalho de campo presenciaram-se duas manifestações: uma a pedir a demissão do gestor da água da barragem e da delegada do MDR e, uma outra, a solidarizar-se com os mesmos.

A mecanização é praticamente inexistente e todo o trabalho agrícola é realizado com base da força braçal, exceto uma vez por ano em que alguns agricultores alugam um trator para lavrar a terra. A utilização de tratores é reduzida devido ao seu elevado custo de aluguer, ao difícil acesso às explorações e à reduzida dimensão das parcelas. Em relação aos financiamentos para aquisição de equipamentos agrícolas, a maioria considera não ter recebido qualquer tipo de apoio do Governo e/ou das Instituições. O Ministério do Desenvolvimento Rural alega ter financiado muitos agricultores na Ribeira Seca, em particular com formação, apoio técnico e equipamentos agrícolas.

No que tange à variedade de culturas, a produção, é muito variada ao longo do ano. Para cada época os agricultores apostam num conjunto de produtos. No período da aplicação do inquérito (fevereiro) constatou-se que os agricultores cultivavam principalmente banana, batata comum e cana-de-açúcar. Os agricultores consideram que as pragas são um dos principais problemas que enfrentam nas explorações, não dispondo de meio técnicos e financeiros para combater-las.

De uma forma geral os agricultores estão poucos sensibilizados para os problemas ambientais utilizando agrotóxicos cujo manuseio é feito de forma displicente.

A nível socioeconómico, verificou-se grande movimentação de pessoas, bens e serviços ao longo da área, com fortes impactes no desenvolvimento local. Os agricultores mostram estar muito satisfeitos com o dinamismo que a barragem trouxe a esta área que era pouco habitada no passado e de uma forma geral referem, a necessidade de infraestruturas de conservação e processamento da produção para que a agricultura na Ribeira Seca de desenvolva.

Acredita-se que as informações prestadas pelos agricultores representam a realidade vivenciada ao longo da área de estudo e de um certo modo em toda a bacia, porém, sente-se que nas informações sobre a gestão da barragem, os agricultores mostraram um certo receio em falar, com medo de uma eventual penalização ou represália.

## 6.1.2 Discussão dos resultados das entrevistas

Estas entrevistas foram de suma importância porque permitiram conhecer uma dimensão subjetiva e cultural da paisagem, isto é, a percepção que a população tem da área de influência da Barragem de Poilão. Uma dimensão que raramente é considerada e só foi possível alcançar com base neste instrumento de recolha de informação.

Verifica-se que muitos dos entrevistados tiveram algumas dificuldades em se pronunciar sobre um tema que não lhe é familiar, isto é, a percepção e a avaliação da paisagem. Foi necessário utilizar muito tempo no esclarecimento de algumas questões e de alguns termos, porém, considera-se que o resultado final foi bastante satisfatório.

Os indivíduos do sexo masculino mostraram-se maior disponibilidade e interesse em responder às questões, enquanto a população feminina alegou estar ocupada, com muitas tarefas domésticas.

As transformações positivas ocorridas na paisagem local estão a atrair pessoas à bacia da Ribeira Seca. A barragem de Pilão foi considerada o principal atrativo turístico, por isso, constatou-se que a mesma recebe diariamente visita de muitos turistas, “*curiosos*” e estudiosos.

Para a maioria dos entrevistados, o futuro da Ribeira Seca e da área de estudo depende do regime da chuva nos próximos anos, numa direta sujeição ao clima e às alterações climáticas. Porém, mostraram-se confiantes opinando que o futuro da Ribeira Seca será promissor.

Esta investigação dá contributos no sentido de propor um conjunto de indicadores ambientais, socioeconómicos, institucionais e culturais para o desenvolvimento sustentável da área de influência da Barragem de Poilão e da metodologia adequada para o seu desenvolvimento que poderão ser adaptados a outros contextos.

O estudo permitiu conhecer a avaliação e a percepção dos diferentes atores locais em relação aos impactes da barragem na Ribeira Seca e a sustentabilidade/viabilidade da construção das demais barragens em Cabo Verde.

## 6.2 Conclusão

A falta de água constitui um problema crónico em Cabo Verde, dificultando o desenvolvimento sustentável do país. Este fato impõe a necessidade de valorizar os recursos disponíveis e de recorrer às tecnologias de aproveitamento hídrico.

Segundo os dados do INGRH, Cabo Verde está próximo dos limites de exploração da água no subsolo. Para evitar a sobre exploração dos lençóis freáticos passou a apostar-se na retenção das águas pluviais e na conseqüente construção das barragens. A Barragem de Poilão é, sem dúvida, uma mais-valia no sector hidrológico nacional, na medida em que trouxe um maior dinamismo na agricultura, principalmente na implementação do regadio na bacia da Ribeira Seca.

A barragem é vista como o motor impulsionador do desenvolvimento, local, regional e nacional, numa altura em que o mundo atravessa uma profunda crise.

Considera-se pertinente a opção pela construção das barragens planeadas e projetadas em Cabo Verde, porém, estas devem ser acompanhadas de uma rigorosa avaliação e monitorização em todo o seu processo. Esses dois instrumentos são de suma importância para que haja um desenvolvimento sustentável das respetivas bacias.

As barragens em Cabo Verde vêm proporcionar um aumento da disponibilidade hídrica, indispensável ao desenvolvimento agrícola e à melhoria das condições socioeconómicas dos agricultores.

No que diz respeito à eficiência ambiental, a avaliação da situação da barragem do Poilão e a sua área de influência carece de estudos interdisciplinares e integrados para que os indicadores de sustentabilidade atinjam o patamar desejado.

Com base nos resultados dos inquéritos, conclui-se que a Barragem de Poilão pode contribuir na luta contra pobreza, pois a disponibilidade de água aos agricultores, permite-lhes o desenvolvimento da atividade agropecuária com conseqüências positivas, ao nível da dieta alimentar e do rendimento.

Quanto à conseqüência das alterações climáticas nas barragens em Cabo Verde podem-se traçar dois cenários:

- ✓ Um cenário pessimista em que as barragens poderão constituir-se como meros “elefantes brancos”, caso Cabo Verde atravessasse um período de longa seca;

- ✓ Um cenário otimista, em que com abundância de chuva, as barragens constituirão uma reserva estratégica de água para o desenvolvimento agrícola em Cabo Verde.

É notável o estímulo ao desenvolvimento resultante da reserva de água da Barragem de Poilão e ao desenvolvimento da BHRS, com uma melhoria não só socioeconómica mas, também, paisagística e ambiental, porém, com alguns pontos fracos, que precisam ser melhorados, principalmente no que relaciona com a administração da barragem. Estes resultados traduzem-se numa avaliação dos impactes das barragens pela população cabo-verdiana e, em especial na área de estudo, que vê a Barragem de Poilão e as demais barragens em construção como solução do problema hídrico no arquipélago.

Os resultados deste estudo podem contribuir para o melhor conhecimento da avaliação dos impactes e subsidiar no desenvolvimento sustentável na área de influência da Barragem de Poilão como na das barragens em Cabo Verde.

Os dados sugerem que os agricultores e a população da área de influência necessitam de mais apoio por parte das Instituições Governamentais e não só, no sentido de um melhor desempenho tecnológico mas também numa melhor eficiência ambiental.

O presente estudo realça a necessidade de uma gestão participativa da água da barragem, em que todos os agricultores se sintam parte integrante do coletivo, pois, para muitos, a gestão da barragem é feita de costas viradas aos interesses dos agricultores.

Pela análise dos dados obtidos considera-se fundamental para o desenvolvimento integrado e sustentável da área de estudo e de toda a bacia, o envolvimento de todos os “*stakeholders*” na gestão da água da barragem. Os resultados obtidos tornam evidente que a atual gestão da água não satisfaz os anseios de muitos agricultores. Estes devem ser reconhecidos como elementos fundamentais na gestão da água e de toda a bacia. Auscultar a opinião dos agricultores sobre a gestão da bacia, da água e dos seus programas de trabalho é uma estratégia que poderá permitir que estas comunidades se tornarem participantes ativas na melhoria da qualidade ambiental e não só.

Importa desenvolver um trabalho de aproximação entre os profissionais do Ministério do Desenvolvimento Rural, Direção Geral do Ambiente, Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrária, Instituto Nacional de Gestão de Recursos

Hídricos no sentido de formar e informar a população sobre a gestão sustentável da bacia e as necessárias medidas a implementar.

As conclusões deste trabalho devem ser interpretadas tendo em conta as limitações subjacentes ao estudo. Como já foi referido anteriormente, as principais limitações prendem-se com a própria metodologia qualitativa. As entrevistas e os questionários podem inibir os participantes na revelação das suas opiniões e experiências. Algumas respostas podem estar enviesadas devido à forte pressão para as adequar aos objetivos do trabalho. Outro tipo de limitação resulta de se ter uma amostra intencional para os inquiridos, isto é, excecionalmente aos agricultores, embora realizados por todas as localidades da área de estudo.

Este estudo enfrentou vários constrangimentos, verificou-se que não existe em Cabo Verde um plano de ordenamento das bacias hidrográficas em geral e nem sequer da área de estudo em particular. Todavia, só agora se está a trabalhar num plano de ordenamento das bacias. Sabe-se que existem projetos de engenharia para várias bacias, elaborados e executados pelas empresas responsáveis dos quais tivemos pouca informação.

Apesar das limitações, muitos agricultores e atores locais mostram-se bastante satisfeitos com a forma como foram conduzidos os inquiridos e as entrevistas. Para muitos foi um momento de discussão e reflexão de temas que são do seu interesse e num contexto que muito lhes agradou.

Muitas questões continuam em aberto, podendo-se equacionar alguns aspetos interessantes a ser desenvolvidos em trabalhos futuros. Em relação aos indicadores do desenvolvimento sustentável, pretende-se utilizar a mesma metodologia proposta por SIDS (2000), para trabalhar outra bacia hidrográfica em Cabo Verde, como oportunidade de aprofundar e aperfeiçoar as técnicas e análises efetuadas.

Seria, também, uma mais-valia incluir, no desenvolvimento de novos estudos metodologias qualitativas, amostras mais alargadas e com maior diversidade de participantes, nomeadamente as populações abastecidas pelos produtos hortícolas da bacia, investigadores e políticos. Outra proposta para investigações futuras prende-se com a realização de um estudo quantitativo que procure generalizar alguns resultados encontrados neste estudo a outras bacias.

Este trabalho, longe de ser um produto acabado, realça a pertinência de contribuir para o desenvolvimento sustentável da Bacia Hidrográfica da Ribeira Seca e que os seus resultados sirvam de subsídios para o plano de ordenamento das bacias hidrográficas em Cabo Verde.

### 6.3 Referências bibliográficas

- Agency, E. E. (1999). *Environmental indicators: Typology and overview*. Copenhagen: European Environment Agency.
- A. N. S. A (2012). *Preço médio dos produtos hortícolas*. Praia - Cabo Verde: Agência Nacional de Segurança Alimentar.
- Amaral, I. D. (1964). *Santiago de Cabo Verde - A terra e os Homens*. Lisboa: Memórias da Junta de Investigação do Ultramar.
- Cabral, A. (2012). *Análise multicritério em sistemas de informação geográfica para a localização de aterros sanitários. O caso da região sul da Ilha de Santiago, Cabo Verde*: Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas.
- Carreira, A. (1977). *Migrações nas ilhas de Cabo Verde*. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas.
- Costa, F. L., & Nunes, M. C. (2007). Condicionantes geomorfológicas de erosão hídrica na bacia da Ribeira Seca (Santiago, Cabo Verde). *Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos*, 5, pp. 107-120.
- Dams, W. C. (2000). *Dams and development*. London: Earthscan Publications Ltd.
- Decreto-Lei nº 14/IV/97, de 1 de Julho - Define as bases Política do Ambiente: Boletim Oficial da República de Cabo Verde, nº27, I Série. Praia
- Dias, S. F. (2009). *Saúde sexual e reprodutiva de mulheres imigrantes Africanas e Brasileiras*. Lisboa: ACIDI, I.P.
- Direcção Geral de Agricultura, Silvicultura e Pecuária e Monte Adriano. (2011). *Barragem de Saquinho e rede de adução - estudo de impacte ambiental*. Santiago: Ecovisão.
- Direção Geral do Ambiente(2000) *Proposta para um Sistema de indicadores dedesenvolvimento sustentáve..* Lisboa.
- Europeia, U. (2000). *Convenção Europeia da Paisagem*. Florença: Conselho Europeu.
- Europeia, U. (2009). *Livro Branco das alterações climáticas - para um quadro de acção europeu {SEC(2009) 386}*. Bruxelas: Comissão das Comunidades Europeias.

- Gomes, A. D. (2007). *Hidrogeologia e recursos hídricos da Ilha de Santiago (Cabo Verde)*. Aveiro: Universidade de Aveiro - Departamento de Geociências.
- Gomes, C. (2010). *Alterações climáticas e desenvolvimento limpo*. Lisboa: Esfera do Caos.
- Gominho, M. F. (2010). *Gestão dos recursos hídricos no processo de desenvolvimento sustentável : uma proposta*. Lisboa: Instituto Superior de Ciências de Trabalho e Empresa.
- Gominho, M. F., & Pina, A. P. (s.d). *Conservação e o uso sustentável dos Aquíferos costeiros da bacia hidrográfica da Ribeira Seca – Cabo Verde. Definição e estratégias de intervenção*. Praia: INGRH.
- Goudie, A. (2006). *The human impact on the natural environment*. Australia: Blackwell publishing.
- IAIA. (2009). *International Principles for Social Impact Assessment*. [www.iaia.org](http://www.iaia.org): Special Publication Series No.2, IAIA,.
- Karageorgis, A. P., Kapsimalis, V., Kontogianni, A., Skourtos, M., Turner, K. R., & Salomons, W. (4 de Maio de 2006). Impact of 100-Year Human Interventions on the Deltaic Coastal Zone of the Inner Thermaikos Gulf (Greece): A DPSIR Framework Analysis. *Environmental Management*, pp. 304–315.
- Lavrador, A. (2011). *Identidade, Mercado e Desenvolvimento - Estudo de percepção de representação aplicado às regiões demarcadas: Vinhos Verdes, Douro, Dão, Bairrada e alentejo*. Lisboa: Colibri.
- Leitão, A. E., Portela, M. M., & Godinho, F. N. (Março de 2010). Produção de energia em pequenos aproveitamentos hidroeléctricos em Portugal. Potencialidades e constrangimentos ao seu desenvolvimento. *Revista Recursos Hídricos, Vol. 31, Nº 1*, , pp. 39-55.
- Lisboa, A. D. (2001). *Dicionário da língua portuguesa contemporânea*. Lisboa: Verbo.
- McCully, P. (2001). *Rios silenciados, ecologia y políticas de las grandes represas*. Argentina: Fundación PROTEGER.
- MDP (2004). *Livro Branco sobre o Estado do Ambiente em Cabo Verde*. Cabo Verde: Direcção Geral do Ambiente.

- MDR. (2004). *Recenseamento Geral da Agricultura*. Praia: Direção Geral de Planeamento, Orçamento e Gestão - Direção de Estatística e Gestão de Informação.
- Ministério do Ambiente, A. P. (2004). *Segundo Plano de Acção Nacional para o Ambiente - Documento síntese - Cabo Verde 2004 - 2014*. Cabo Verde: Direção Geral do Ambiente.
- Ministerio do Ambiente, A. E. (2005). *Estudo de impacte ambiental – Barragem do Poilão - Ilha de Santiago, República de Cabo Verde*. Praia: Ministerio do Ambiente, Agricultura e Pescas.
- Monteiro, G. G. (2008). *Empowerment – uma estratégia de luta contra a pobreza e a exclusão social em Cabo Verde - o caso de Lajedos*. Lisboa: Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa.
- Nunes, M. C., Costa, F. L., & Sousa, A. J. (2 de Março de 2008). Interpolação espacial da precipitação na bacia da Ribeira Seca por procedimentos geoestatísticos. *Workshop Internacional sobre clima e Recursos Naturais nos Países da Língua Oficial Portuguesa: Parceria na Área do Clima e Ambiente*.
- Oliveira, R., Canela d'Abreu, Botelho, M.J., Afonso; M. (2011). *A paisagem na revisão dos PDM- Orientações para implementação da Convenção Europeia da Paisagem no âmbito municipal.*: Direção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano .
- Organização das Nações Unidas. (1987). *Our Common Future*. Nova York: United Nations.
- Partidário, M. D. (2003). *Guia para avaliação estratégica de impactes em Ordenamento do Território*. Lisboa: DGOTDU.
- Pina, A. F. (2009). *Hidroquímica e qualidade das águas subterrâneas da ilha de Santiago - Cabo Verde*. Aveiro: Universidade de Aveiro - Departamento de Geociências.
- Quintela, A. C. (1990). *Folhas sobre barragens e equipamentos hidromecânicos*.
- Quintela, A. D., Cardoso, J. L., & Mascarenhas, J. M. (2009). *Aproveitamento hidráulicos romanos a sul do Tejo*. Lisboa: Epal.

- Saraiva, M. D. (1999). *O rio como paisagem - Gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Spencer, N. (2011). *Participation within the landscape of river Dar catchment, Devon, England*. London: Springer.
- Tavares, J. D., & Reis, A. C. (2008). *Degradação do solo e Desertificação das Terras – Estratégias existentes e potenciais de prevenção e conservação*. S.Lourenço dos Órgãos: DESIRE – WB3.
- Teixeira, J. J. (2011). *Hidrossedimentologia e disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica da Barragem de Poilão, cabo verde*. Fortaleza - Ceará: universidade federal do Ceará - centro de ciências agrárias - programa de pós-graduação em engenharia agrícola.
- Traboulsi, M. A. (2007). *Análise de juntas de CCR com alto teor de finos*. Porto Alegre.
- Velosa, J. M. (2009). *Os efeitos das grandes barragens no desenvolvimento socioeconómico local*. Lisboa: UTL.
- Verde, A. N.-C. (1999). *Constituição da República de Cabo Verde*. Cabo Verde, Praia: Imprensa Nacional.
- Verde, R. D. (2006). *Lei de Base da política do Ambiente*. Cabo Verde, Praia: Assembleia Nacional.
- Viana, R. D. (2003). *Grandes barragens, impactos e reparações: um estudo de caso sobre a barragem de itá*. Rio de Janeiro.

### **Web grafia**

- Asemanaonline. (9 de Fevereiro de 2012). [Http://asemana.sapo.cv/](http://asemana.sapo.cv/). Obtido em 17 de Abril de 2013, de <http://asemana.sapo.cv/spip.php?Article72901>: <http://asemana.sapo.cv/spip.php?Article72901>
- Bezlova, A. (26 de Maio de 2006). *Ecoinforme*. Obtido em 26 de Abril de 2013, de <http://www.ecoinforme.com.br/>: [http://www.ecoinforme.com.br/main\\_noticia.asp?Id\\_noticia=1390&id\\_tipo\\_noticia=1&id\\_secao=93](http://www.ecoinforme.com.br/main_noticia.asp?Id_noticia=1390&id_tipo_noticia=1&id_secao=93)

- Coelho, P. (Abril de 2013). *Expresso* . Obtido em 16 de abril de 2013, de <http://expresso.sapo.pt>: <http://expresso.sapo.pt/portugalcabo-verde-passos-coelho-abencoou-barragem-da-faveta=f771269>
- Lima, A. (11 de Janeiro de 2012). *Sapo*. Obtido em 15 de Abril de 2013, de greensavers: [www.http://greensavers.sapo.pt/](http://greensavers.sapo.pt/)
- Ministério do Desenvolvimento Rural . (10 de Abril de 2012). <Http://www.mdr.gov.cv/>. Obtido em 17 de Abril de 2013, de <http://www.mdr.gov.cv/index.php/component/content/article/11-artigosestaticos/100-barragem-de-poilao>: <http://www.mdr.gov.cv>
- Neves, J. M. (27 de Fevereiro de 2012). *A Semana - Correio das ilhas*. Obtido em 17 de Abril de 2013, de <http://asemana.publ.cv>: <http://asemana.publ.cv/spip.php?Article73464>
- Rádio, T. D. (Realizador). (2012). *JMN e PPC visitam barragem da Faveta* [Filme]. Rural, M. D. (15 de janeiro de 2012). <Http://www.mdr.gov.cv/index.php/component/content/article/13-projectos/71-barragem-de-salineiro>. Obtido em 1 de abril de 2013, de mdr: [www.mdr.gov.cv](http://www.mdr.gov.cv)
- Radio, T. D. (Realizador). (2012). *Barragens são face visível de revolução na agricultura* [Filme]. Rural, M. D. (15 de janeiro de 2012). <Http://www.mdr.gov.cv/index.php/component/content/article/13-projectos/71-barragem-de-salineiro>. Obtido em 2 de abril de 2013, de mdr: [www.mdr.gov.cv](http://www.mdr.gov.cv)
- São Nicolau notícias. (17 de outubro de 2012). <Http://www.snnoticias.com>. Obtido em 17 de Abril de 2013, de [http://www.snnoticias.com/index.php?Option=com\\_content&task=view&id=131&Itemid=69](http://www.snnoticias.com/index.php?Option=com_content&task=view&id=131&Itemid=69): <http://www.snnoticias.com>

### **Principais links consultados**

<Http://www.worldbank.org/pt/country/capeverde/overview>

<http://www.ine.cv/dadostats/dados.aspx?d=1>

<http://www.eea.europa.eu/publications/tec25>

<http://www.youtube.com/watch?v=dbrlz6w91j0>

[http://www.icold-cigb.org/gb/dams/dams\\_safety.asp/2013/03](http://www.icold-cigb.org/gb/dams/dams_safety.asp/2013/03)

[http://www.catpaisatge.net/dossiers/pedra\\_seca/esp/presentacio.php](http://www.catpaisatge.net/dossiers/pedra_seca/esp/presentacio.php)

<http://www.ine.cv/dadostats/dados.aspx?d=1>

<http://www.unwater.org/>

<http://www.ecodebate.com.br>

<http://www.fao.org/publications/sofi/en/>

<http://www.fao.org/nr/water/docs/wwd07brochure.pdf>

[http://awsassets.panda.org/downloads/wcd\\_dams\\_final\\_report.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/wcd_dams_final_report.pdf)

<http://www.snoticias.com/>

## 6.4 Anexos:

### Anexo 1 – Análise dos conteúdos das entrevistas

	Idade				Genero		Profissão					Hablit.Liter				Relaç. Local			1. desc. paisag					
	18 a 25	25 a 50	50 a 65	> 65	M	F	Agric	refo r	est ud	tec agric	fu nc	Se m in st.	Pri m.	sec d	Sup .	1 <sup>a</sup> v z	vist sem pre	vive r loca l	v.p .lo cal	Agr. verd	ol/ at t	Muit a águ a	sa ud	es p et
<b>Entrevistas_1</b>	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<b>Entrevistas_2</b>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<b>Entrevistas_3</b>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<b>Entrevistas_4</b>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Entrevistas_5</b>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<b>Entrevistas_6</b>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0

<b>Entrevistas_7</b>	0		0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<b>Entrevistas_8</b>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
<b>Entrevistas_9</b>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
<b>Entrevistas_10</b>	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<b>Entrevistas_11</b>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
<b>Entrevistas_12</b>	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<b>Entrevistas_13</b>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<b>Entrevistas_14</b>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
<b>Entrevistas_15</b>	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<b>Entrevistas_16</b>	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<b>Entrevistas_17</b>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<b>Entrevistas_18</b>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<b>Entrevistas_19</b>	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<b>Entrevistas_20</b>	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0

<b>Entrevistas_21</b>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<b>Entrevistas_22</b>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<b>Entrevistas_23</b>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	
<b>Total</b>	3	13	3	4	19	4	7	1	5	4	6	2	7	6	8	4	12	3	4	10	6	4	1	2
<b>Percentagem</b>	13,0	56,5	13,0	17,4	82,6	17,4	30,4	4,3	21,7	17,4	26,1	8,7	30,4	26,1	34,8	4	52,2	13,0	17,4	43,5	26,1	17,4	4,3	8,7

**2. Especial na paisagem rel. Outra**

**3a. Paisagem com qualidade**

<b>Barragem com água</b>	<b>o vale</b>	<b>Produção agrícola</b>	<b>Com muita água</b>	<b>Harmonia pop. E a natureza</b>	<b>Produção agrícola</b>
0	0	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	1	0

0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	0
0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	1

0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	1
1	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0
12	0	11	5	12	6
52,2	0,0	47,8	11	52,2	26,1

<b>3b. Essa paisagem tem qualidade</b>		<b>4. notou alteração na paisagem</b>		<b>5. sim, descreve</b>				<b>6. essas transf. São</b>		<b>6a. Justifica</b>				
<b>sim</b>	<b>não</b>	<b>sim</b>	<b>não</b>	<b>mais água</b>	<b>M Agrícola</b>	<b>m vida</b>	<b>Pag verde</b>	<b>post</b>	<b>negt</b>	<b>mais água</b>	<b>deslção</b>	<b>Transf da pagem</b>	<b>Qual ambt</b>	<b>melho vida</b>
0	1	0	1		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0

1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	0	1	1	0		0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0		0
1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0		1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
1	0		1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1

1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
22	1	20	3	9	6	4	3	21	2	8	1	0	1	12
95,7	4,3	87,0	13,0	39,1	26,1	17,4	13,0	91,3	8,7	34,8	4,3	0,0	4,3	52,2

7.Quando notou as alterações				8. descreve paisagem antes das alterações			9.origem de transformação		10. o que achas desta alteração			
antes	depois	não	não	paisagem seca e	agricua de	desada	barragem	não	má	razoável	boa	muito

<b>da coção da bagem</b>	<b>ução da bagem</b>	<b>sabe</b>	<b>responde</b>	<b>pouca água</b>	<b>seqro</b>			<b>sabe</b>				<b>boa</b>
1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1		0	1	0
0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0

0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0		1	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
1	22	0	0	14	7	1	21	1	1	0	22	0
4,3	95,7	0,0	0,0	60,9	30,4	4,3	91,3	4,3	4,3	0,0	95,7	0,0

11. achas que a barragem está por detrás de transf.			12. escol fotografar				13. daqui à 20 anos				14. o seu desejo			
sim	não	não sabe	toda a Rra Seca	as áreas	não sabe	bag água	mais produtiva	mais desenvolvida	depende chuva	C turistas	Contr o de prod.	mais água para toda a bacia	mais prodcola	desevointgr
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0

1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
1	0	0		1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0		0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0

1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
23	0	0	5	6	0	12	4	8	8	3	4	8	5	6
100,0	0,0	0,0	21,7	26,1	0,0	52,2	17,4	34,8	34,8	13,0	17,4	34,8	21,7	26,1

1 – Questão respondida

0 – Questão não respondida

Anexo 2 - Imagens da área de estudo (fevereiro de 2013)













## Anexo 3 - Indicadores de desenvolvimento sustentável para a área de estudo

*Tabela 5 - Indicadores ambientais*

<b>Setor</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Fonte</b>
Ar	Emissão de gases com efeito de estufa	Pressão	DGA
Ar	Emissão de óxidos de enxofre (sox)	Pressão	DGA
Ar	Emissão de óxidos de azoto (nox)	Pressão	DGA
Ar	Emissão de amónia (nh3)	Pressão	DGA
Ar	Emissão de compostos orgânicos voláteis (cov)	Pressão	DGA
Ar	Consumo de substâncias que destroem a camada de ozono	Pressão	DGA
Ar	Temperatura média do ar	Estado	DGA
Ar	Qualidade do ar	Estado	DGA
Ar	Investimento e despesa na redução da poluição atmosférica	Resposta	DGA
Água doce	Disponibilidades hídricas	Estado	INGRH
Água doce	Captação de água subterrânea e superficial	Pressão	INGRH
Água doce	Consumo de água	Pressão	INGRH
Água doce	População com acesso a água potável regularmente monitorizada	Estado	INGRH
Água doce	Eficiência dos sistemas de abastecimento de água	Pressão	INGRH
Água doce	Qualidade das águas superficiais	Estado	INGRH
Água doce	Qualidade das águas subterrâneas	Estado	INGRH
Água doce	Qualidade da água para consumo humano	Estado	INGRH
Água doce	Produção de águas residuais	Pressão	INGRH
Água doce	População servida por sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais	Resposta	INGRH

Água doce	Eficiência dos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais	Resposta	INGRH
Água doce	Reutilização de águas residuais tratadas	Resposta	INGRH
Água doce	Densidade de redes hidrológicas	Resposta	INGRH
Água doce	Investimento e despesa na preservação ambiental de sistemas de água doce	Resposta	INGRH
Solos	Uso do solo	Estado	INIDA
Solos	Reserva ecológica nacional	Estado	INIDA
Solos	Área de solo agrícola irrigado	Pressão	INIDA
Solos	Consumo/utilização de pesticidas agrícolas	Pressão	INIDA
Solos	Consumo/utilização de fertilizantes agrícolas comerciais (npk)	Pressão	INIDA
Solos	Solo contaminado	Estado	INIDA
Solos	Área de solo afetado pela desertificação	Estado	INIDA
Solos	Investimento e despesa na preservação ambiental do solo	Resposta	INIDA
Conservação da Natureza	Espécies de fauna e flora ameaçadas	Estado	DGA
Conservação da Natureza	Espécies de fauna e flora protegidas	Resposta	DGA
Conservação da Natureza	Manutenção de sistemas agrícolas e florestais com particular interesse para a conservação da natureza	Resposta	DGA
Conservação da Natureza	Investimento e despesa pública e privada na conservação da natureza	Resposta	DGA
Biotecnologia	Comercialização de produtos geneticamente modificados	Pressão	DGA
Resíduos	Produção de resíduos	Pressão	DGA
Resíduos	Produção de resíduos por sector da atividade económica	Pressão	DGA
Resíduos	Produção e destino final de lamas em estações de tratamento de águas residuais	Pressão	DGA
Resíduos	Tratamento e destino final dos resíduos	Resposta	DGA

Resíduos	Valorização e reutilização por classe de resíduo	Resposta	DGA
Resíduos	Importação e exportação de resíduos	Estado	DGA
Resíduos	Produção de energia a partir de resíduos	Resposta	DGA
Resíduos	Investimento e despesa na gestão de resíduos	Resposta	DGA
Ruído	População afetada por ruído ambiente exterior	Estado	DGA
Ruído	Medidas de minimização do ruído	Resposta	DGA
Ruído	Investimento e despesa no controlo da poluição sonora	Resposta	DGA

*Tabela 6 - Indicadores económicos*

<b>Setor</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Fonte</b>
Económico	Produto interno bruto (pib)	Pressão	INE/ MECC
Económico	Evolução do valor acrescentado bruto (vab) por sectores	Estado	INE/ MECC
Económico	Investimento e despesa nacional com a protecção e gestão do ambiente	Resposta	INE/ MECC
Económico	Importações e exportações	Pressão	INE/ MECC
Económico	Importações por tipo de bens	Estado	INE/ MECC
Económico	Exportações por tipo de bens	Estado	INE/ MECC
Económico	Assistência financeira ao desenvolvimento, prestada e recebida pela região	Resposta	INE/ MECC
Económico	Dívida	Estado	INE/ MECC
Económico	Investimento direto estrangeira	Estado	INE/

			MECC
Energia	Consumo de energia	Pressão	INE/ MECC
Energia	Produção e consumo de energias renováveis	Estado	INE/ MECC
Energia	Intensidade energética	Estado	INE/ MECC
Energia	Intensidade energética da economia	Estado	INE/ MECC
Energia	Evolução do preço dos diferentes tipos de produtos	Resposta	INE/ MECC
Transportes	Idade média dos veículos	Estado	DGT
Transportes	Veículos em circulação	Pressão	DGT
Transportes	Transporte de passageiros, por modo de transporte	Estado	DGT
Transportes	Intensidade de tráfego	Pressão	DGT
Transportes	Carga transportada, por modo de transporte	Estado	DGT
Transportes	Estrutura da rede viária	Estado	DGT
Transportes	Preços reais dos vários modos de transporte de passageiros	Resposta	DGT
Transportes	Acidentes rodoviários	Estado	DGT
Agricultura	Produção agrícola	Estado	MADR
Agricultura	Desafetação de áreas classificadas como ran - reserva agrícola nacional	Pressão	MADR
Turismo	Intensidade turística	Pressão	INE/ MECC
Turismo	Sazonalidade turística	Pressão	INE/ MECC
Turismo	Turismo de espaço rural	Estado	INE/ MECC

Turismo	Capacidade de alojamento	Estado	INE/ MECC
Indústria	Produção industrial	Pressão	INE/ MECC

*Quadro 7 – indicadores sociais*

<b>Setor</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Fonte</b>
População	Densidade populacional	Estado	INE
População	Taxa de natalidade	Estado	INE
População	Taxa de mortalidade infantil	Estado	INE
População	Taxa de mortalidade materna	Estado	INE
População	Esperança média de vida	Estado	INE
Saúde	Hospitais e centros de saúde	Resposta	INE/MS
Saúde	Médicos	Resposta	INE/MS
Saúde	Enfermeiros	Resposta	INE/MS
Saúde	Despesa total com a saúde	Resposta	INE/MS
Saúde	Crianças que são vacinadas contra as doenças infecciosas até perfazerem 1 ano de idade	Resposta	INE/MS
Educação	Taxa de analfabetismo	Pressão	INE/MED
Educação	População que completou o ensino secundário	Estado	INE/MED
Educação	Despesa pública com a educação	Resposta	INE/MED
Segurança social	Despesa pública total em proteção social	Resposta	INE/INPS
Segurança social	Beneficiários ativos de todos os regimes e pensionistas	Estado	INE/INPS
Emprego	Estrutura do emprego por sectores	Estado	INE/DGT

Emprego	Taxa de desemprego	Pressão	INE/DGT
Cultura	Bibliotecas públicas e utilizadores	Estado	INE/MC
Justiça	Índice de criminalidade	Estado	INE/MJ
Justiça	Condenados em processos-crime com menos de 20 anos de idade	Estado	INE/MJ
Justiça	Reclusos	Estado	INE/MJ

#### Anexo 4 – Guião dos inquéritos e das entrevistas