



MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DO EMPREGO

Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P.

DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E AMBIENTE

Núcleo de Águas Subterrâneas

Acordo Portugal-Tunísia: 2010/11

PROJECTO DE COOPERAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA ENTRE O LNEC (PORTUGAL), O INRGREF (TUNÍSIA), COM SUPORTE FINANCEIRO DA FCT (PORTUGAL) E O MINISTRY OF SCIENTIFIC RESEARCH, TECHNOLOGY AND COMPETENCY DEVELOPMENT da TUNISIA

LNEC- Proc. 0607/19/17581

RELATÓRIO CIENTÍFICO E FINANCEIRO REFERENTE AO ANO 2011

Lisboa, fevereiro de 2012

Trabalho realizado para a:

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

Relatório de Progresso referente ao ano de 2011

1 INTRODUÇÃO

Deu-se continuidade durante 2011, após contactos entre o Doutor JP Lobo Ferreira, do LNEC, e o Dr. Gaaloul Noureddine, do *Institut National de Recherche en Génie Rural Eaux et Forêts* (INRGREF), da Tunísia, ao Projeto do Acordo Portugal-Tunísia: 2010/11, em desenvolvimento no âmbito de projetos comuns de investigação entre a Fundação para a Ciência e a Tecnologia - FCT e o Governo da Tunísia (*Ministry of Scientific Research, Technology and Competency Development*) intitulado ***Recarga artificial de aquíferos recorrendo a fontes de água alternativas: tecnologias integradas de gestão.***

2 INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

A Instituição Coordenadora do Projeto em Portugal é o LNEC- Laboratório Nacional de Engenharia Civil (Portugal).

A Instituição Coordenadora do Projeto na Tunísia é o INRGREF - Institut National de Recherche en Génie Rural Eaux et Forêts (Tunísia).

3 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste projeto é promover a cooperação entre instituições de pesquisa voltadas para o aprofundamento do conhecimento sobre a utilização de técnicas de recarga artificial de aquíferos recorrendo a fontes de água alternativas, visando uma gestão sustentável e integradas de águas subterrâneas.

4 OBJECTIVOS ESPECÍFICOS

O presente projeto tem três objetivos principais:

1 – Análise e quantificação da influência das componentes económica e social sobre a localização e aplicação de recarga artificial de aquíferos (GABA IFI Soc e GABA IFI). Neste ponto pretende-se maximizar a eficiência económica, ou seja, os custos e os benefícios deverão ser os mais similares possíveis. No que respeita à componente social, é necessário ter em conta que a sociedade tem um grande impacto na decisão de um projeto. Um projeto de grandes dimensões deverá ter a aceitação da opinião pública no geral e deverá ter um impacto positivo (ou pelo menos não - negativo) na sociedade.

2 – Análise do efeito/impacte i) das incertezas decorrentes da informação, limitações de conhecimento e dos modelos dos sistemas, ii) dos diferentes quadros de valores/preferências e critérios dos atores envolvidos na decisão e iii) dos fatores condicionantes dos resultados finais da implementação e gestão de um sistema de recarga artificial de sistemas aquíferos recorrendo a fontes alternativas de água.

3 – Análise da qualidade da água a injetar de forma a evitar a colmatção das estruturas de recarga artificial. Prevê-se a utilização de águas residuais devidamente tratadas em

experiências a realizar nas infraestruturas de recarga artificial existentes no campus do INRGREF.

5 ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ANO 2011

Foi feito o levantamento dos dados, métodos de análise e modelação em desenvolvimento na missão do Dr. Gaaloul Noureddine e do Mr. Jelassi Lahib ao LNEC. Todo o Núcleo de Águas Subterrâneas do LNEC participou no desenvolvimento desta missão tendo sido realizadas reuniões temáticas individuais, que complementaram as reuniões globais de abertura e de encerramento da missão ao LNEC. Nos Anexos 1 e 2 apresentam-se, exemplificativamente os slides iniciais das apresentações em power-point.

O Plano da Missão foi o seguinte:

- 1.Data and information exchange on current projects of artificial recharge in both countries.
- 2.Analysis of the main obstacles and difficulties at studies and artificial recharge projects in Tunisia.
- 3.Water quality and quantitative data analysis (recharge water and groundwater) of Korba - spatial and temporal analysis, possible causes of qualitative or quantitative changes and possible impacts, etc..
- 4.Analysis of the relation between the infiltration rates, the clogging and water quality data Korba. Temporal analysis of the data in order to verify a spatial-temporal relationship. Study on the clogging layer characteristics in the area under study in Tunisia - the type of clogging (and the whys), thickness and resistivity of the layer with dust periods of major problems, current resolutions, etc.
- 5.Analysis of social and economic issues. Focus on a) the main social and economic barriers associated with the projects and studies of artificial recharge in Tunisia (possible relation to the situation in Portugal), b) social and economic studies already developed in Tunisia, which were the main results obtained and what is the connection with the artificial recharge projects and c) analysis of which are the main social and economic issues to consider in the identification of the best areas for artificial recharge (GABA-IFI).
- 6.Analysis of the methodology necessary to improve the mathematical models of Tunisia. Creation of new scenarios / hypotheses for the artificial recharge in Tunisia
- 7.Meeting to discuss possible new international cooperation, the required project deliverables (including international articles) and Portuguese researcher's visit to Tunisia.
- 8.Project workshop (last day).

The day 6 (Wednesday) is required to visit Castelo Branco (Central Portugal) and the Escola Superior Agrária (Superior School of Agriculture) of Castelo Branco and to visit the case-study areas of a previous project (Impact of forest fires on water).

6 MISSÕES DOS INVESTIGADORES

6.1 MISSÕES DOS INVESTIGADORES TUNISINOS A PORTUGAL

Programou-se e desenvolveu-se em 2011 missões do Dr. Gaaloul Noureddine, do Institut National de Recherche en Génie Rural Eaux et Forêts (INRGREF), e do Mr. Jelassi Lahib, do

Commissariats Régionaux au Développement Agricole (CRDA), da Tunísia, ao LNEC em Julho de 2011, com os objetivos apresentados no ponto 5.

6.2 MISSÕES DOS INVESTIGADORES PORTUGUESES À TUNÍSIA

Tendo em conta a instabilidade política registada na Tunísia em 2011, nomeadamente considerando que se irão realizar trabalhos de campo, e a indefinição de quais os locais a monitorizar quantitativamente e qualitativamente no aquífero de Korba pelo LNEC, adiou-se a missão do Eng.º Lobo Ferreira (LNEC) para abril/maio de 2012. Visando tornar esta missão mais produtiva, foi reforçada com a participação da Dra. Teresa Leitão (LNEC) para a componente do desenvolvimento e análise *in loco* dos resultados da campanha de monitorização qualitativa. A programação apresentada no Anexo 3 permitirá a conclusão dos trabalhos do projeto em 2012.

7 PLANEAMENTO DE ACTIVIDADES PARA 2012

No Anexo 3 apresenta-se o Planeamento de Atividades para 2012 combinadas com o INRGREF. É a seguinte a conceptualização das atividades a desenvolver em 2012, que tiveram parecer favorável por parte do parceiro tunisino.

Draft programme for the technical visit of LNEC researchers to the INRGREF (Tunisia) during 2012:

The five main objectives of the Portugal-Tunisia cooperation are:

- 1. Developing methodologies to simulate groundwater level in aquifers;*
- 2. Developing methodologies to promote groundwater artificial recharge and assessment of benefits;*
- 3. Creating a data base integrated with geographic information systems;*
- 4. Developing water resources models adapted to the Tunisian climate for solving hydrological problems;*
- 5. Developing methodologies to guarantee a correct integration of the several factors (natural, social and economic) that influence the application of groundwater artificial in Tunisia.*

According to these objectives the technical visit of LNEC researcher to the INRGREF was divided in four principal areas:

- a) Information transfer from the LNEC researcher to the INRGREF on the current developments of the cooperation;*
- b) Transfer of data on the Tunisian case-study to the Portuguese researchers;*
- c) Knowledge transfer on the social and economic influence in the implementation and use of artificial recharge (from the INRGREF researchers to the LNEC researcher);*
- d) Experiences at the experimental station of INRGREF;*

The four main points can be divided as follow:

a) Information transfer by LNEC researcher to the INRGREF on the current developments of the cooperation;

- I. A meeting where the GABA-IFI index is analysed: scientific background of the index, Current application to Tunisia and Development needs. (Day 1, 4 hours);
- II. A meeting about the Tunisian mathematical model developed in LNEC: Input data, Scenarios developed Results and Development needs (Day 2, 4 hours).

b) Transfer of data on the Tunisian case-study to the Portuguese researcher:

- I. Collection of the data needed for the application of the DRASTIC methodology in Tunisia;
- II. Collection of the data needed for the application of the GALDIT methodology in Tunisia;
- III. Collection of the data needed for the improvement of the Tunisian mathematical model;

c) Knowledge transfer on the social and economic influence in the implementation and use of artificial recharge (from the INRGREF researchers to the LNEC researcher):

- I. A meeting about the principal social difficulties to the artificial recharge application in Tunisia. (Day 3, 4 hours);
- II. A meeting about the cost-benefit analyses applied to the artificial recharge in Tunisia (Day 4, 2 hours);
- III. A meeting about the econometric modelling applied to the artificial recharge in Tunisia (Day 4, 2 hours);
- IV. Discussion to weigh the social and economic parameters impacts in the artificial recharge (day 5, 4 hours);
- V. Analysis of the possibility to extrapolate the social and economic study, made for Tunisia, to other countries (focus on Portugal)(Day 6, 4 hours);

d) Experiences at the experimental station of INRGREF, in order to test:

- I. The effects of the reactions between the native water and the recharged water in the water quality. This analysis will be made through chemical analysis of the native water pre- and pos-recharge (hole injection) (Day 2, 4 hours and Day 5, 4 hours);
- II. The relation between the quality (turbidity / transparency -> Secchi Disks) of the water source with the artificial recharge rate in basins (Day 3, 4 hours).
- IV. The relation between the turbidity of the water source with the clogging of the basins (Day 4, 4 hours).
- V. The recovery rate of recharged water in porous aquifers (using the injection holes) (Day 1 to Day 6).

Finally, in the last day (Day 7) a meeting will be held to discuss and agree the following points:

- a. The next developments necessary for the cooperation;
- b. The final results of the project, including international papers;
- c. The technical visit of the INRGREF researcher to Portugal;

Pretende-se ainda em 2012, durante o 6º Fórum Mundial da Água que decorre em Marselha em março, participar no *side event* dedicado aos Recursos Hídricos no Mediterrâneo e preparar com a delegação tunisina uma proposta ENPI CBCMED, a apresentar durante março de 2012, que inclui o parceiro do projeto de Cooperação bilateral Portugal / Tunísia (Dr. Gaaloul Noureddine do INGHREF), e que caso venha a ser selecionada para financiamento permitirá a

implementação dos resultados que se programaram alcançar neste projeto de cooperação científica FCT.

8 RELATÓRIO FINANCEIRO

No Anexo 4 apresentam-se as despesas efetuadas em 2011.

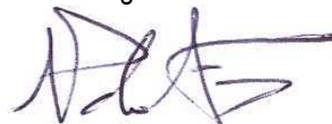
9 CONCLUSÕES

Deu-se continuidade durante 2011 ao Projeto intitulado ***Recarga artificial de aquíferos recorrendo a fontes de água alternativas: tecnologias integradas de gestão.***

Prevê-se a conclusão atempada do projeto em 2012. Realça-se que, tendo em conta a instabilidade política registada na Tunísia em 2011 nomeadamente considerando que se irão realizar trabalhos de campo, se adiou a missão do Eng.º Lobo Ferreira (LNEC) para abril/maio de 2012. Assim, e visando tornar os trabalhos de 2012 mais produtivos, a missão será reforçada com a participação da Dra. Teresa Leitão (LNEC) que terá a seu cargo o desenvolvimento da componente da campanha de monitorização qualitativa bem como a análise *in loco* dos resultados necessários ao desenvolvimento adequado e calibração do modelo matemático de águas subterrâneas, da responsabilidade do LNEC. Programar-se-á durante essa estadia na Tunísia, a missão dos parceiros tunisinos ao LNEC, em 2012, para validação do modelo matemático de águas subterrâneas. A programação apresentada no Anexo 3 permitirá a conclusão atempada dos trabalhos em 2012.

LNEC, 16 de fevereiro de 2012.

O Chefe do Núcleo de Águas Subterrâneas



João Paulo Lobo Ferreira
Investigador-Coordenador (Dr.-Ing. Habil.)

ANEXO 1 – SLIDES DE INÍCIO DA APRESENTAÇÃO DO INRGREF

15-02-2012



DONNÉES GÉNÉRALES

Le gouvernement de Nabeul (CAP BOR) se situe au nord-est de la Tunisie

- Superficie de 2560 km² qui représente 1,2% de celle de tout le territoire tunisien.
- Il comporte 16 délégations
- Le nombre d'habitants est estimé, à 455 200 habitants en 2000.
- Le gouvernement de Nabeul est considéré comme le quatrième gouvernement le plus peuplé de Tunisie.
- Le secteur privé représente 79 % de la population active du gouvernement
- La production agricole participe avec 19% de la production agricole nationale
- Il est considéré parmi les premiers pôles touristiques (14 de la capacité d'accueil à l'échelle nationale) avec 140 hôtels avec une capacité de 45 530 lits.
- La région abrite 12% de la totalité des unités industrielles avec 135 sociétés d'industrie légère et non polluantes (essentiellement agroalimentaire; manufacturières (électriques et mécaniques) et matériaux de construction)
- Il est considéré comme un pôle exportateur et contribue par 12% des exportations du pays.

INTRODUCTION

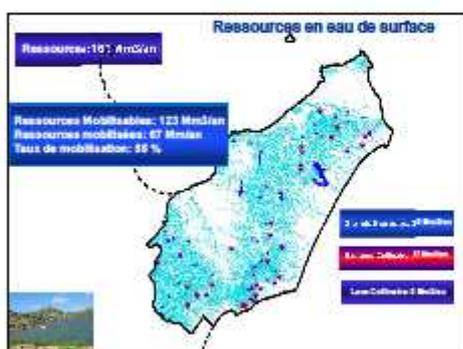
Les nappes du gouvernement de Nabeul sont logées dans les formations sédimentaires de l'Orléans-Mto-Pto-Quaternaire.

Ces nappes s'étendent sur des superficies relativement importantes

Dans la région du Cap Bon, la demande en eau est très forte et les nappes sont très sollicitées pour l'irrigation.

Le nombre des points d'eau exploitant les différentes nappes du Cap Bon est comme suit:

- Plus de 2853 puits captent les nappes phréatiques;
- Environ 900 forages exploitent les nappes profondes



Ressources en eau souterraines

Nappes peu profondes

Nappes profondes

	II	III	IV
Nombre de Nappes	1388	2496	33
Superficie	1388 km ²	2496 km ²	33 km ²
Ressources	181 Mm ³ /an	33 Mm ³ /an	37 Mm ³ /an
Exploitation	249 Mm ³ /an	37 Mm ³ /an	112 %
Taux d'exploitation	135 %	112 %	333 %
Nbre de puits	2853	867	2853

ANEXO 2 – SLIDES DE INÍCIO DA APRESENTAÇÃO DO LNEC

Objectivos (Português)

O presente projeto tem três objectivos principais:

- 1 – Análise e qualificação da influência das componentes económicas e sociais sobre a localização e aplicação de recarga artificial de aquíferos (GASA PT Soc e GASA IT). Neste ponto pretende-se maximizar a eficiência económica, no que, ao mesmo tempo, os benefícios deverão ser os mais similares possíveis. No que respeita à componente social, é necessário ter em conta que a sociedade tem um grande impacto na decisão de um projeto. Um projeto de grandes dimensões deverá ter a esbeltação de opções públicas no geral e deverá ter um impacto positivo (ou pelo menos não -negativo) na sociedade.
- 2 – Análise do efeito/impacto (i) das incoerências dicotómicas de informação, limitações de conhecimento e dos modelos dos sistemas, (ii) das diferentes qualidades de valores preferências e critérios dos atores, envolvidos na decisão e (iii) dos fatores condicionantes dos resultados finais de implementação a partir de um sistema de recarga artificial de sistemas aquíferos reconstruído e fontes alternativas de água.
- 3 – Análise da qualidade de água a injetar de forma a evitar a contaminação das estruturas de recarga artificial. Prevê-se a utilização de águas residuais devidamente tratadas em experiências a realizar nas infra-estruturas de recarga artificial existentes no campo do INGREP.

Methodology

Project Groundwater artificial recharge based on alternative sources of water: Advanced integrated technologies and management requires the identification of several sources of water for artificial recharge and the consideration of several alternatives for transporting the water to the most favourable places.

One of the main objectives of this Project is to optimize rehabilitation of groundwater quality through the implementation of aquifer artificial recharge methodology, mitigating the diffuse pollution effects caused by intensive agricultural practices. This purpose will be achieved in a Turkish case study area where groundwater quality problems are well known, the aquifer system.

Alternatives depend on topography, land use, distance to the water source, Sustainable management/monitor the good status (both quantity and quality) by artificial recharge of surface water; Groundwater rehabilitation through artificial recharge using water surplus; Artificial recharge and tracer test; Aquifer management schemes incorporating artificial recharge of freshwater, treated effluent, etc., and Control of seawater intrusion and storage of treated effluent.

Methodology (2)

The project activities were divided into different work packages:

1. Alternative water sources and artificial recharge: identify potential alternative sources of water, in all the test sites. Information will be used to identify by questionnaire members of the test sites to be contacted for a selection. Evaluation regarding the Turkish case study will be gathered and evaluated. Contribution with information concerning the artificial recharge system proposed for the Jordan test site in Cap Jedd region.
2. Operational aspects of a Managed Aquifer Recharge scheme depends largely on the local hydrogeological conditions. These determine the ability of the recharge water to percolate through the unsaturated zone and the ability of the aquifer to store the recharge water.
3. Operational aspects: Develop a methodology for a preliminary identification of suitable areas for artificial recharge. Develop an index of vulnerability to seawater intrusion in coastal aquifers that may incorporate the impact of both climatic changes, such as the rise of the sea level, and the artificial recharge. Vulnerability assessment and mapping methods will be used to study the sensitivity of the groundwater resource to contamination.
4. Test site (The Eastern Coastal aquifer (Korba site)): INGREP and LNEC tests include gather all data relevant to characterization of all the test sites. These data will be collected, compiled and organized into comprehensive database layers and integrated into GIS systems. In the Jordan Coastal aquifer (Korba site) several water supply systems exist, due to over-exploitation, sea intrusion, artificial recharge may prove to be a viable solution.

The Eastern Coastal aquifer of the Cap Jedd area, in which artificial recharge is being considered for combating seawater intrusion, shows several features that a Turkish test of the recharge techniques are implemented over the quality and rising aspects need to be investigated and quantified.

The following tasks will be developed:

- location of the artificial recharge technique and propose a full design of the project;
- monitoring the aquifer system (in terms of piezometric level distribution and groundwater composition, performed before and after the artificial recharge of the aquifer);
- require tools for simulation groundwater flow and solute transport will be used before and after the artificial recharge system is performed.

Methodology (3)

5. Integration: Collaboration in the Computerized Database management system (DBMS) (based Decision and Decision Support System) structure and selection data characteristics, groundwater modeling aspects and Decision-making tools concerning the Turkish case study for integration of the various variables. Collaboration in the development of the Decision Support System (DSS) tools, and application of examples to the test site of Jordan in Cap Jedd.

This work package will have a strong focus on the performance evaluation of the proposal. This evaluation will be made in an integrative and relative methodology consisting the analysis of the effectiveness of:

- a) The uncertainties inherent to the data and system models;
- b) The several value ratings of the stakeholders involved;
- c) The restrictions and boundaries that will affect the correct development of groundwater artificial recharge with treated water.

6. Socio-economic aspects: The main methodologies of the socio-economic activities are:

- Collecting secondary data of the relevant socio-economic indicators in the target regions;
- Collecting primary data using farmer survey. The information can be collected using the questionnaires cover these factors: farmers socio-economic characteristics, socio-demographic composition of the farm, irrigated surface by groundwater, farm's perceptions and attitudes toward the use of groundwater artificial recharge with treated water, satisfaction of farm's operations, farm size, land tenure, etc. The farm survey should be conducted on the representative sample of farmers affected by the project.
- Collecting data about the cost/benefit of groundwater artificial recharge with treated water;
- Describe analyses;
- Cost/benefit analysis;
- Economic modeling.

Dissemination

INGREF and LNEC will contribute with the necessary information, in the framework of the Eastern Coastal aquifer (Korba site), regarding the development of these alternatives.

International co-operation: The aTurkish - Portuguese project aims at proving the interest and the need to strengthen euro-mediterranean co-operation in the field of sustainable integrated water resources management. The mobilization wants to implement horizontal actions of common interest. The local partners' commitment makes tangible the need to promote a sustainable integrated action plan for the management of water resources in the Mediterranean.

- The project tries to offer to regional actors the possibility to integrate and by new integrated approaches in terms of sustainable management of water resources. It aims therefore at elaborating practices and methods that will take into account issues pertaining to the environment, economic development, territorial competitiveness and future generations.
- Within this context, the Mediterranean Waters project operates as a permanent workshop that offers also the possibility to assess the performance of practices and methods formulated in the field of integrated sustainable management of water resources in the Mediterranean Region.

ANEXO 3 – PLANEAMENTO DE ATIVIDADES PARA 2012

FCT Portugal – Tunisia: Follow-up after Lisbon meeting (4 to 8th July, 2011)

ISSUE	Data needed	Input from	Output from	Purpose
1. Regional model Korba-Mida (steady state)				
Geology	Aggregation of the detailed well lithology into main hydrogeological layers	Gaaloul/Amira (Excel)	LNEC (MODFLOW)	Replace aquifer top and bottom MODFLOW model
Recharge	Daily precipitation	Gaaloul/Fayçal/Amira (Excel)	LNEC (BALSEQ)	Replace the MODFLOW model recharge
2. Local model in the AR basins (transient state)				
Transient flow calibration	Monthly piezometric level	Gaaloul/Fayçal/Amira (Excel)	LNEC/INGREF (MODFLOW)	Calibrate the MODFLOW model for transient state
Transient transport model calibration	Quality data from groundwater and the treatment plant (Ca, Na, K, Mg, B, SO ₄ , NO ₃ , Cl, HCO ₃ , coliforms, pH, OM)	Gaaloul/ Fayçal (Excel)	LNEC/INGREF (MT3D)	<ul style="list-style-type: none"> • Define 50 days isoline in MT3D • Define the influence (distance and concentration) of AR in the aquifer quality • Define the limits of salt water intrusion
	3D quality data to be taken in 8-10 wells at several depths (groundwater level, EC and T)	LNEC (Excel)	LNEC/INGREF (MT3D)	<ul style="list-style-type: none"> • Define 3D limits of AR impact in groundwater quality
3. (Socio)Economy in MAR				
MAR socioeconomic aspects	?	Gaaloul/Ali	Ali	Elaborate an index for the choice of the more adequate AR locations taking into account socioeconomic aspects (parameters need to be selected and integrated)
4. Other				
Vulnerability to salt water intrusion	-	-	LNEC (GALDIT)	Define the zoning to coastal vulnerability to salt water intrusion
Clogging	General information about measures taken	Gaaloul/Fayçal	MARHP/INGREF	Delineate the main clogging problems found in the last years and solutions to overcome them

ANEXO 4 – RECIBOS LNEC ASSINADOS PELOS PARCEIROS TUNISINOS

NRT/24

RECIBO

Está conforme o original

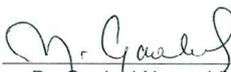
Adélia Parada

Assistente Técnico

Recebi do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, o valor de 136,00 Euros no âmbito do Projecto de cooperação internacional entre Portugal e Tunísia, "Recarga artificial de aquíferos recorrendo a fontes de água alternativas: tecnologias integradas de gestão"

DHA/NAS,

A percenta foi inferior aos dias que estavam previstos.


Dr. Gaaloul Noureddine

Destinou-se a pagar a factura LNEC 2011-01831 relativa a factura no Centro de Abastecimento. O valor foi de 119,00 euros de IVA. Valor total 146,37.


2011.04.11

NRT 2011/00023

R 10023

RECIBO

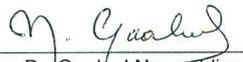
Está conforme o original

Adélia Parada

Assistente Técnico

Recebi do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, o valor de 400,00 Euros no âmbito do Projecto de cooperação internacional entre Portugal e Tunísia, "Recarga artificial de aquíferos recorrendo a fontes de água alternativas: tecnologias integradas de gestão"

DHA/NAS,


Dr. Gaaloul Noureddine

071/26

Está conforme o original

RECIBO

Adélia Parada
Assistente Técnico

Recebi do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, o valor de 136,00-
Euros no âmbito do Projecto de cooperação internacional entre Portugal e
Tunísia, "Recarga artificial de aquíferos recorrendo a fontes de água
alternativas: tecnologias integradas de gestão"

A fatura foi inferior aos
dias que estão previstos.

DHA/NAS,



Mr. Jlassi Faicel

Destina-se a pagar a fatura 2011-01830 relativa a
fatura no Centro de Alojamento, o valor foi de 119,00€ acrescido
do IVA. Valor total 146,37

Felício Sérgio
2011-07-11

Está conforme o original

RECIBO

Adélia Parada
Assistente Técnico

127 2011/2005
210 005

Recebi do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, o valor de 400,00 Euros no âmbito do Projecto de cooperação internacional entre Portugal e Tunísia, "Recarga artificial de aquíferos recorrendo a fontes de água alternativas: tecnologias integradas de gestão"

DHA/NAS,



Mr. Jassi Faicel