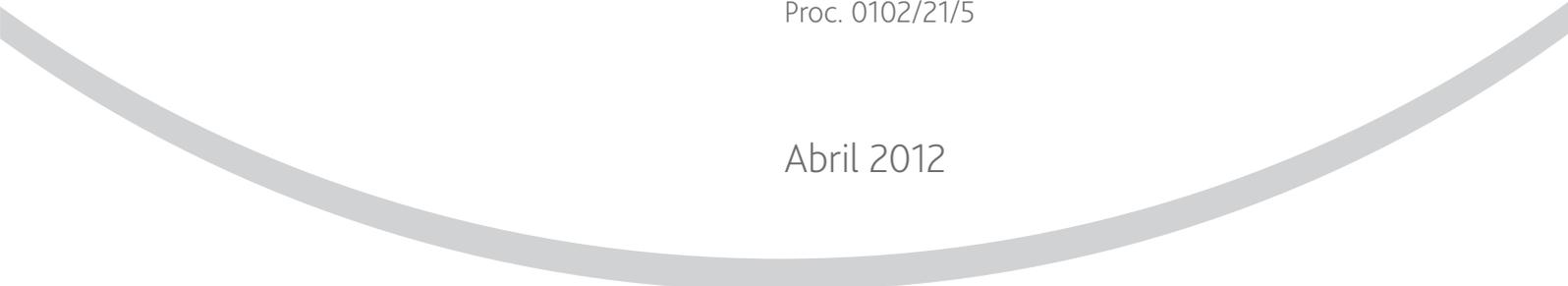


> Relatório de Atividades
do LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL, I.P.
no Ano de 2011

Conselho Diretivo

Proc. 0102/21/5

Abril 2012



O LNEC.....	III
Natureza jurídica.....	III
Enquadramento jurídico.....	III
Missão.....	III
Atribuições.....	V
Órgãos.....	VI
Estrutura.....	VII
Recursos Humanos.....	VIII
Gestão financeira.....	VIII
Publicações.....	X
Campus.....	X
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. ATIVIDADE DESENVOLVIDA.....	3
2.1 Aspetos gerais.....	3
2.2 Investigação Programada.....	4
2.2.1 Plano de Investigação Programada.....	4
2.2.2 Projetos de I&D co-financiados por outras entidades.....	5
2.2.3 Teses e Programas de Investigação.....	26
2.3 Estudos e Pareceres.....	38
2.3.1 Na área dos materiais.....	40
2.3.2 Na área das estruturas.....	43
2.3.3 Na área dos edifícios, urbanismo e sócio-economia.....	46
2.3.4 Na área das barragens de betão.....	48
2.3.5 Na área da geotecnia.....	50
2.3.6 Na área da hidráulica e ambiente.....	52
2.3.7 Na área dos transportes.....	54
2.3.8 Na área da instrumentação científica.....	58
2.4 Promoção da Qualidade na Construção.....	62
2.4.1 Marca de Qualidade LNEC.....	62
2.4.2 Normalização e Regulamentação.....	63
2.4.3 Apreciação técnica e certificação de produtos.....	66
2.4.4 Laboratórios de Ensaios e Metrológicos.....	68
2.5 Difusão e Divulgação de Conhecimentos.....	72
2.5.1 Documentos científicos e técnicos.....	72
2.5.2 Reuniões científicas e técnicas.....	74
2.5.3 Atividade editorial.....	75
2.5.4 Biblioteca.....	75
2.6 Cooperação com outras Entidades.....	76

3.	AUTO-AVALIAÇÃO.....	81
3.1	Resultados alcançados de acordo com o QUAR.....	81
3.2	Apreciação por parte dos utilizadores da quantidade e qualidade dos serviços prestados.....	85
3.3	Avaliação do sistema de controlo interno.....	86
3.3.1	Ambiente de controlo.....	86
3.3.2	Estrutura organizacional.....	89
3.3.3	Atividades e procedimentos de controlo administrativo implementados.....	90
3.3.4	Fiabilidade dos sistemas de informação.....	92
3.4	Desenvolvimento de medidas para um reforço positivo do desempenho.....	93
3.5	Comparação com o desempenho de serviços idênticos, no plano nacional e internacional.....	95
3.6	Audição dos trabalhadores.....	96
3.7	Afetação real e prevista dos recursos humanos.....	98
3.8	Afetação real e prevista dos recursos financeiros.....	99
3.9	Gestão Financeira.....	101
3.9.1	Receitas e despesas.....	102
3.10	INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS.....	108
4.	BALANÇO SOCIAL.....	110
4.1	Caracterização dos trabalhadores do LNEC em 31 de Dezembro de 2011.....	110
4.1.1	Distribuição dos trabalhadores por unidades orgânicas.....	110
4.1.2	Distribuição dos trabalhadores por cargo/carreira, por sexo e por regime jurídico de emprego.....	111
4.1.3	Evolução do número de trabalhadores.....	112
4.1.4	Estrutura etária e antiguidade.....	115
4.1.5	Habilitações Literárias.....	116
4.1.6	Ausências.....	117
4.2	Bolseiros.....	118
4.3	Formação e valorização profissional.....	120
4.4	Conclusão.....	122
5.	PUBLICIDADE INSTITUCIONAL.....	123
6.	AVALIAÇÃO FINAL.....	124
6.1	Considerações.....	124
6.2	Apreciação dos resultados alcançados.....	125
6.3	Menção proposta.....	126
6.4	Conclusões prospetivas.....	127
	ANEXOS.....	129

O LNEC...

Natureza jurídica

O Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P. (LNEC) é um instituto público integrado na administração indireta do Estado, considerado como laboratório do Estado (Decreto-Lei nº 125/99, de 20 de Abril), dotado de personalidade jurídica e de autonomia administrativa e financeira e de património próprio. É uma instituição que se dedica à investigação científica, à inovação e ao desenvolvimento tecnológico e, por conseguinte, está inserida no Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN).

O LNEC prossegue atribuições do Ministério da Economia e do Emprego (MEE), sob superintendência e tutela do respetivo ministro, em conjunto com o Ministro da Educação e da Ciência.

Enquadramento jurídico

Enquanto instituto público, o LNEC rege-se pelo estabelecido na Lei n.º 3/2004, de 15 de janeiro, e enquanto laboratório do Estado pelo disposto no Decreto-Lei n.º 125/99, de 20 de abril, que definiu o quadro normativo aplicável às instituições que se dedicam à investigação científica e desenvolvimento tecnológico. Rege-se, ainda, desde 1 de setembro de 2007, pelo que se encontra disposto na sua Lei Orgânica, aprovada pelo Decreto-Lei n.º 304/2007, de 24 de agosto (retificado pela Declaração de Retificação nº 93/2007, de 16 de outubro, e alterado pelo Decreto-Lei nº 125/2010, de 18 de novembro) e na Portaria n.º 979/2007, de 27 de agosto, que aprovou os seus Estatutos.

Missão

De acordo com a sua Lei Orgânica, o LNEC tem por fim empreender, coordenar e promover a investigação científica e o desenvolvimento tecnológico, bem como outras atividades científicas e técnicas necessárias ao progresso e à boa prática da engenharia civil e áreas afins, exercendo a sua ação, fundamentalmente, nos domínios das obras públicas, da habitação e urbanismo, dos recursos hídricos, da orla costeira, dos portos, das barragens, do ambiente, dos transportes, da indústria dos materiais, componentes e outros produtos para a construção e em áreas similares.

A atividade do LNEC visa essencialmente a qualidade e a segurança das obras, de pessoas e bens, a proteção e a reabilitação do património natural e construído e a modernização e inovação tecnológicas do sector da construção.

Dentro das suas funções de Laboratório de Estado, salienta-se a sua missão de assessorar, com isenção e idoneidade científica e técnica, o poder executivo na conceção e execução de políticas públicas da responsabilidade de diversos Ministérios, e ainda de apoio técnico às entidades públicas que constituem a autoridade nos diversos sectores da Administração Pública.

Compete ainda ao LNEC a prestação de serviços de ciência e tecnologia a entidades públicas e privadas sempre com o objetivo de satisfação do interesse público.

Atribuições

São atribuições do LNEC, I.P.:

- a) Realizar, coordenar e promover estudos de investigação científica e de desenvolvimento tecnológico, nos domínios das obras públicas, da habitação e urbanismo, do ambiente, da indústria dos materiais, componentes e outros produtos para a construção, bem como em áreas afins;
- b) Estudar e observar o comportamento das obras, com vista a informar acerca das suas condições de segurança e de durabilidade, e pronunciar-se sobre estudos com os mesmos objetivos;
- c) Realizar estudos no âmbito da normalização e regulamentação técnicas e elaborar a documentação resultante em colaboração com os organismos competentes;
- d) Apreçar materiais, componentes e outros produtos, bem como elementos e processos de construção, e conceder homologações e aprovações técnicas;
- e) Certificar a qualidade de materiais, componentes e outros produtos da construção e de elementos, processos e empreendimentos da construção;
- f) Apoiar os organismos públicos no controlo de qualidade dos projetos e da construção e da exploração de empreendimentos de interesse nacional, nomeadamente em casos de concessões envolvendo a sua conceção, construção e exploração, e acompanhar os grandes empreendimentos em que o ministério da tutela esteja envolvido;
- g) Efetuar ensaios, emitir pareceres e responder a consultas, bem como realizar exames e perícias no âmbito da sua atividade;
- h) Efetuar a qualificação de processos e tecnologias utilizados em laboratórios públicos ou privados que exerçam atividade nos seus domínios de ação;
- i) Promover a difusão de conhecimentos e de resultados obtidos em atividades de investigação e de desenvolvimento tecnológico, próprias ou alheias, bem como recolher, classificar, publicar e difundir bibliografia e outros elementos de informação científica e técnica;
- j) Conceber, projetar, desenvolver, construir e comercializar instrumentos, equipamentos, aparelhos e produtos informáticos ligados à sua atividade;
- k) Defender a propriedade intelectual dos resultados da atividade de ciência e tecnologia efetuada no LNEC;
- l) Apoiar a produção e a exportação de serviços e bens ligados à engenharia civil, ao sector da construção e áreas afins;

- m) Cooperar com instituições científicas e tecnológicas afins e participar em atividades de ciência e tecnologia, nacionais e estrangeiras, designadamente participando em consórcios, redes e outras formas de trabalho conjunto.

Órgãos

Na sua estrutura orgânica, o LNEC conta com sete órgãos, dos quais se destacam o Conselho Diretivo, órgão máximo de gestão, a quem incumbe dirigir superiormente a atividade do LNEC, e o Conselho Científico, órgão responsável pela apreciação e acompanhamento da atividade de investigação científica e desenvolvimento tecnológico do LNEC.

Constituição do Conselho Diretivo em 2011

Carlos Alberto Brito Pina, *Presidente*

Maria Alzira Santos, *Vogal*.

Maria de Lurdes Antunes, *Vogal*.

Estrutura

O LNEC estrutura-se em unidades departamentais e direções de serviços. Às unidades departamentais, que tomam as designações de Departamentos ou Centros e que se subdividem em Núcleos, compete a prossecução de atividades de ciência e tecnologia, com preponderância para as de investigação e desenvolvimento, correspondendo cada uma dessas unidades a uma grande área de atividade do LNEC. Às Direções de Serviços, que integram Divisões, compete a realização de atividades de apoio, inseridas em três grupos de áreas funcionais: a de gestão e administração, a de apoio à divulgação e difusão de conhecimentos científicos e técnicos e a de logística e manutenção.



Recursos Humanos

Em 31 de dezembro de 2011, o LNEC contava com um total de 556 trabalhadores, assim distribuídos:

Investigação científica	163	(29,32%)
Técnico Superior (experimentação)	108	(19,42%)
Técnico Superior (gestão)	29	(5,22%)
Informática	19	(3,42%)
Enfermagem	4	(0,72%)
Docente	6	(1,08%)
Assistente Técnico (experimentação)	45	(8,09%)
Assistente Técnico (gestão)	132	(23,74%)
Assistente Operacional (experimentação)	22	(3,96%)
Assistente Operacional (gestão)	28	(5,04%)

Contava, ainda, com a colaboração, que se reveste de importância estratégica, de 140 bolsеiros, sendo 92 bolsеiros LNEC de investigação científica, 2 bolsеiro de pós-doutoramento e 11 de doutoramento com bolsas concedidas pela FCT e cofinanciadas pelo LNEC, 33 bolsеiros de projeto financiados por entidades externas ao LNEC (FCT-25; Outras-8), 1 bolsеiro ao abrigo da mobilidade entre instituições de I&D e 1 bolsеiro Gestão de C&T.

Gestão financeira

Em 2011, o LNEC geriu um orçamento, de funcionamento, de investimento e de atividades de cooperação com a comunidade dos países de língua oficial Portuguesa nos domínios da engenharia civil e afins, essencialmente caracterizado pelos montantes (em euros) que a seguir se apresentam.

Do lado das despesas:

Funcionamento

Despesas correntes	26 204 333
Despesas com pessoal (efectivos)	20 769 414
Despesas com bolsеiros	130 379
Outras despesas correntes	5 304 540
Despesas de capital	44 252
Subtotal de despesas de funcionamento	26 248 585

Investimento

Despesas correntes	2 229 332
Despesas com bolsеiros	1 887 767

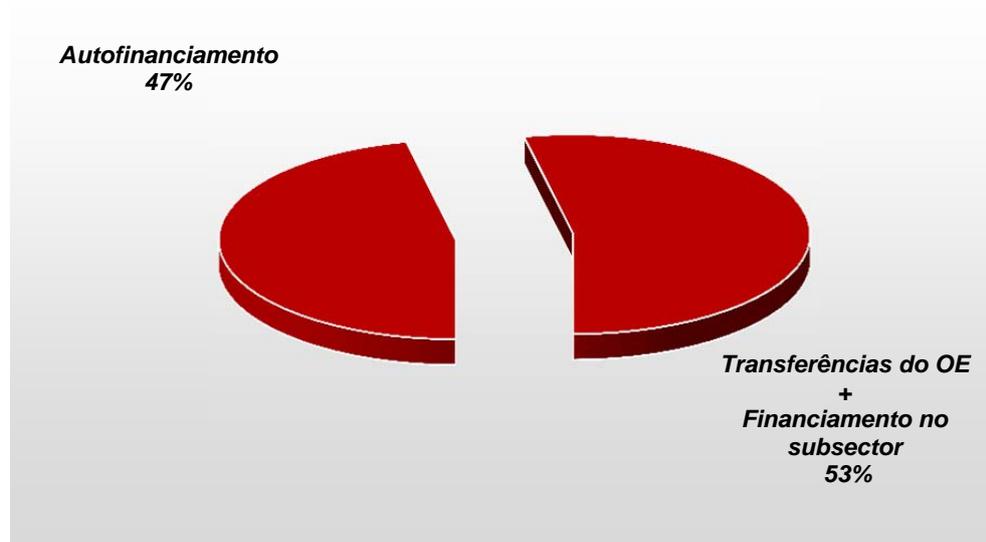
Outras despesas correntes	341 566
Despesas de capital	1.097.064
Subtotal de despesas de investimento	3 326 397
Cooperação	
Despesas correntes	53 523
Despesas com pessoal	20 224
Outras despesas correntes	33 299
Subtotal de despesas de cooperação	53 523
Operações Extra-orçamentais	
Transferências para parceiros de projetos de I&DT	692 127
Outras operações de tesouraria	5 873 978
Subtotal de operações extra-orçamentais	6 566 105
Total de despesas	36 194 610

Do lado das receitas:

Provenientes do Orçamento do Estado	15 233 456
Verbas de funcionamento	12 616 091
Verbas de investimento (Cap. 50 OE-PIDDAC)	2 617 365
Provenientes de autofinanciamento	14 958 220
Prestação de serviços de C&T	11 124 792
Co-financiamento de projetos de I&DT	2 031 686
Outras receitas de autofinanciamento	1 151 742
Financiamento no subsector	650 000
Operações Extra-orçamentais	6 331 940
Receitas de promotores a transferir para parceiros de projetos de I&DT	726 321
Retenções no processamento de remunerações	5 605 619
Total de receitas	36 523 616

Da análise destes dados resulta que:

- as despesas com pessoal, incluindo as despesas com bolseiros, representaram cerca de 77% do total das despesas (excluindo as “Operações Extra-orçamentais”);
- cerca de 37% das despesas com pessoal, incluindo bolseiros, foram suportadas por receitas de autofinanciamento e de transferências;
- as despesas suportadas por autofinanciamento representaram cerca de 47,4% do total das despesas (excluindo as “Operações Extra-orçamentais”), como se ilustra na figura seguinte;
- o saldo de 2011 (incluindo os saldos transitados de 2010 e as componentes de receita e despesa com expressão extra-orçamental) ascendeu a 329 006 euros.



Publicações

Como resultado do variado leque de atividades de ciência e tecnologia que desenvolve, o LNEC produz, anualmente, um significativo número de publicações científicas e técnicas. Em 2011, esse número ascendeu a 1124 publicações, das quais 699 publicações técnicas (relatórios e notas técnicas, pareceres, documentos normativos e outros) e 425 publicações científicas (comunicações, artigos em revistas científicas com avaliação prévia, memórias e informações científicas e técnicas, livros e capítulos de livros, programas de investigação, teses e trabalhos afins). O primeiro grupo de publicações — relatórios e notas técnicas — constitui, maioritariamente, a forma de a instituição apresentar os resultados, parciais ou finais, dos estudos contratados com entidades, no âmbito da prestação de serviços de ciência e tecnologia, razão pela qual, nos termos legais, são, nesses casos, classificados como confidenciais. Os restantes tipos de publicações representam, em última instância, a contribuição do LNEC para a difusão da cultura científica e tecnológica, satisfazendo assim um dos princípios por que se devem reger os laboratórios do Estado.

Campus

O LNEC ocupa, desde 1952, uma área de cerca de 22 hectares, em Lisboa. Esta área permite-lhe albergar todas as suas inúmeras valências no domínio da Engenharia Civil e áreas afins num mesmo *campus*, com reflexos decisivos na sua reconhecida capacidade de interdisciplinaridade, bem como dispor de um valioso conjunto de instalações experimentais e de equipamentos de ensaios e testes que, em conjugação com a capacidade de os utilizar e explorar, lhe confere uma vantagem de relevo na realização de atividade experimental,

indispensável não apenas, a um nível geral, para a produção e aplicação de conhecimentos científicos, mas também, num plano mais específico, para o estudo e interpretação do comportamento de grandes obras, tendo em vista a salvaguarda de pessoas e bens.

1. INTRODUÇÃO

Os objetivos estratégicos orientadores das atividades para 2011 foram definidos tendo por base os princípios orientadores da missão do LNEC e norteadores do desenvolvimento das suas atribuições, num contexto de reforma e mudança de paradigmas da Administração Pública.

Estes objetivos estruturaram o Plano de Atividades para 2011 e serviram de base à construção dos objetivos operacionais definidos no Quadro de Avaliação e Responsabilização – QUAR, conforme estabelecido na Lei nº 66-B/2007, de 28 de Setembro, aprovado pela tutela em 22 de Março de 2010, e são os seguintes:

OE 1 – Promover a investigação científica e o desenvolvimento tecnológico;

OE 2 – Qualificar os Recursos Humanos;

OE 3 – Reforçar a cooperação;

OE 4 – Melhorar a qualidade do serviço prestado.

No desenvolvimento destes objetivos estratégicos, o QUAR do LNEC considera 5 objetivos operacionais:

De eficácia

1. Promover a criação de conhecimento científico nos domínios de especialidade do LNEC;
2. Criar e promover condições para a disseminação de conhecimento científico nos domínios de especialidade do LNEC;
3. Promover a atividade de investigação e a cooperação com instituições nacionais e estrangeiras.

De eficiência

Assegurar a sustentação de atividade do LNEC.

De qualidade

Promover o impacto positivo na sociedade e internamente na organização.

Para a elaboração do presente Relatório de 2011 foi efetuado um levantamento, em todas as unidades departamentais dos dados respeitantes à atividade desenvolvida e ao grau de execução dos projetos e atividades planeados.

A informação obtida e sistematizada consta do capítulo seguinte e dos Anexos I e II.

Após a análise dessa informação, procede-se à avaliação da execução do QUAR (auto-avaliação).

O presente Relatório está estruturado de acordo com a Lei nº 66-B/2007, de 28 de Dezembro, e as Linhas de Orientação Gerais do Conselho Coordenador da Avaliação de Serviços (CCAS) e integra os seguintes anexos:

Anexo I - Projetos de Investigação programada em curso em 2011

Anexo II - Associações de C&T com quem o LNEC desenvolve atividade de cooperação

Apêndice I - Relatório de atividade de formação de 2011;

Apêndice II - Relatório da análise da satisfação dos trabalhadores do LNEC;

Apêndice III - Relatório da análise da satisfação dos clientes do LNEC.

O Balanço Social de 2011 é publicado num documento autónomo, apresentando-se de forma resumida neste Relatório de Atividades a informação prevista no Decreto-Lei nº 190/96, de 9 de Outubro, a sua análise (qualitativa e quantitativa dos dados) e as principais conclusões dos dados apresentados.

2. ATIVIDADE DESENVOLVIDA

2.1 Aspetos gerais

Em 2011, a atividade do LNEC desenvolveu-se de acordo com as linhas principais do plano estabelecido e distribuiu-se, globalmente, por investigação programada (I&D), estudos e pareceres (E&P), e outras atividades científicas e técnicas (OAC&T), nomeadamente as de apoio ao sector da construção, sendo que cada uma delas corresponde aproximadamente a um terço da atividade global do LNEC. Na Figura 2-1, apresenta-se a distribuição do auto-financiamento obtido pelo LNEC em cada um daqueles tipos de atividade.

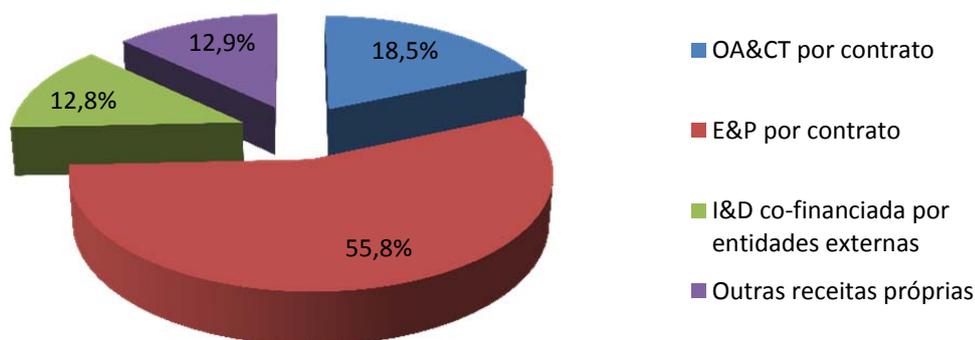


Figura 2-1 Distribuição das receitas próprias, em 2011, em função dos diferentes tipos de atividade

No que usualmente se designa por "investigação programada", a investigação de índole estratégica, inserem-se os projetos ou estudos desenvolvidos no âmbito do plano plurianual de investigação estratégica do LNEC, com ou sem co-financiamento externo. Nos "estudos e pareceres" incluem-se trabalhos com uma importante componente de investigação e desenvolvimento tecnológico (I&DT) realizados para entidades públicas ou privadas, nacionais e estrangeiras, por sua solicitação e com vista à resolução de problemas específicos, designadamente estudos de apoio ao projeto, à construção e à exploração e conservação de obras de engenharia civil e estudos relativos aos recursos naturais e ao ambiente.

No que se designa por "outras atividades científicas e técnicas" englobam-se atividades diversas, como sejam a emissão de pareceres ou a condução de peritagens, a realização de trabalhos no âmbito da promoção da Qualidade na construção – grande parte destas atividades envolvendo, em última instância, um contrato com uma entidade pública ou privada, e contribuindo, assim, para o autofinanciamento da instituição –, a organização de ações de formação e de reuniões científicas (congressos e seminários, por exemplo) e as ações de cooperação com outras entidades.

Os aspetos mais marcantes da atividade desenvolvida em 2011 serão apresentados de acordo com a seguinte estrutura: Investigação Programada; Estudos e Pareceres; Promoção da Qualidade na Construção; Difusão e Divulgação de Conhecimentos; e Cooperação com outras Entidades.

2.2 Investigação Programada

2.2.1 Plano de Investigação Programada

No ano de 2011, deu-se continuidade ao ciclo de investigação programada, iniciado em 2009. O Plano de Investigação Programada para o quadriénio 2009-2012 (PIP 2009-2012) manteve a estrutura do anterior, caracterizando-se, no essencial, por incluir um conjunto de projetos agrupados nas mesmas 7 Áreas Temáticas que o quadriénio anterior:

- Ambiente e Sustentabilidade (AS);
- Risco e Segurança (RS);
- Conservação e Requalificação (CR);
- Qualidade da Construção (QC);
- Observação e Instrumentação (OI);
- Tecnologias da Informação e Sistemas Inteligentes (TISI);
- Dimensões Humana e Sócio-económica (DHSE).

No Quadro 2.1 apresenta-se a distribuição dos projetos do PIP 2009-2012 por Unidade Departamental e por Área temática.

Quadro 2.1 Distribuição dos projetos do PIP 2009-2012 pelas Áreas Temáticas

	AS	RS	CR	QC	OI	TISI	DHSE	TOTAL
DM	4	3	8	5	1	0	0	21
DE	3	7	6	0	2	0	0	18
DBB	0	6	1	0	6	2	0	15
DG	2	2	0	1	0	0	0	5
DHA	21	8	0	0	0	2	0	31
DT	2	3	1	4	0	0	0	10
DED	2	2	4	11	0	1	6	26
CIC	0	1	0	0	5	3	0	9
CQC	0	0	0	3	0	0	0	3
CTI	0	0	0	0	0	5	0	5
TOTAL	34	32	20	24	14	13	6	143

DBB-Departamento de Barragens de Betão; DED-Departamento de Edifícios; DE-Departamento de Estruturas; DG-Departamento de Geotecnia; DHA-Departamento de Hidráulica e Ambiente; DM-Departamento de Materiais; DT-Departamento de Transportes; CIC-Centro de Instrumentação Científica; CQC-Centro de Qualidade na Construção; CTI-Centro de Tecnologias de Informação.

2.2.2 Projetos de I&D co-financiados por outras entidades

Sendo a investigação programada no LNEC, como se sublinhou, uma atividade estratégica promovida por sua própria iniciativa, a maior parte do seu financiamento, designadamente para satisfação de despesas correntes com pessoal, provém da parcela de receita que lhe é consignada por transferência do Orçamento do Estado.

Não obstante, sempre que os objetivos de Programas de outras entidades, nacionais ou estrangeiras, se podem alinhar com os do PIP, em geral, e dos seus projetos, em particular, são apresentadas candidaturas a esses Programas, as quais possibilitam o seu co-financiamento. Entre estas entidades, destacam-se a União Europeia (UE), com 14 projetos, e a Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), com 59 projetos, financiados. A lista completa dos projetos de investigação programada co-financiados é apresentada no Anexo I.

Importa realçar ainda que, em especial no caso de candidaturas a programas de financiamento da responsabilidade de entidades na dependência da Comissão Europeia (CE), para além do co-financiamento, também se procuram os benefícios da internacionalização na realização de atividades de I&D conjuntamente com instituições congéneres europeias.

Na sequência de diligências iniciadas em 2009, o LNEC celebrou em 2011 com várias entidades privadas protocolos com vista ao desenvolvimento conjunto de investigação programada. Na sequência dos contactos então estabelecidos espera-se igualmente celebrar novos protocolos neste âmbito, em 2012.

Em 2011, o financiamento externo da atividade de investigação programada – num total de € 2 031 686 – em termos correntes e de capital, foi assegurado por diversas entidades, como a seguir se explicita:

Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT)	€ 722 187
Comissão Europeia (UE)	€ 725 417
IFDR (DURATINET e EEA Grants/AWARE)	€ 431 397
Outras entidades	€ 152 685

Destacam-se a seguir, os resultados mais relevantes da atividade de investigação programada cofinanciada em 2011 pela CE e outras entidades públicas ou privadas (com exceção da FCT). A identificação completa destes projetos, com a indicação dos sectores do LNEC neles participantes, é apresentada no Anexo I.

Destacam-se, a seguir, os resultados mais relevantes da atividade de investigação programada realizada no LNEC, em 2011.

Projeto DIRECT – MAT – Dismantling and REcycling Techniques for road MATerials - Sharing knowledge and practices

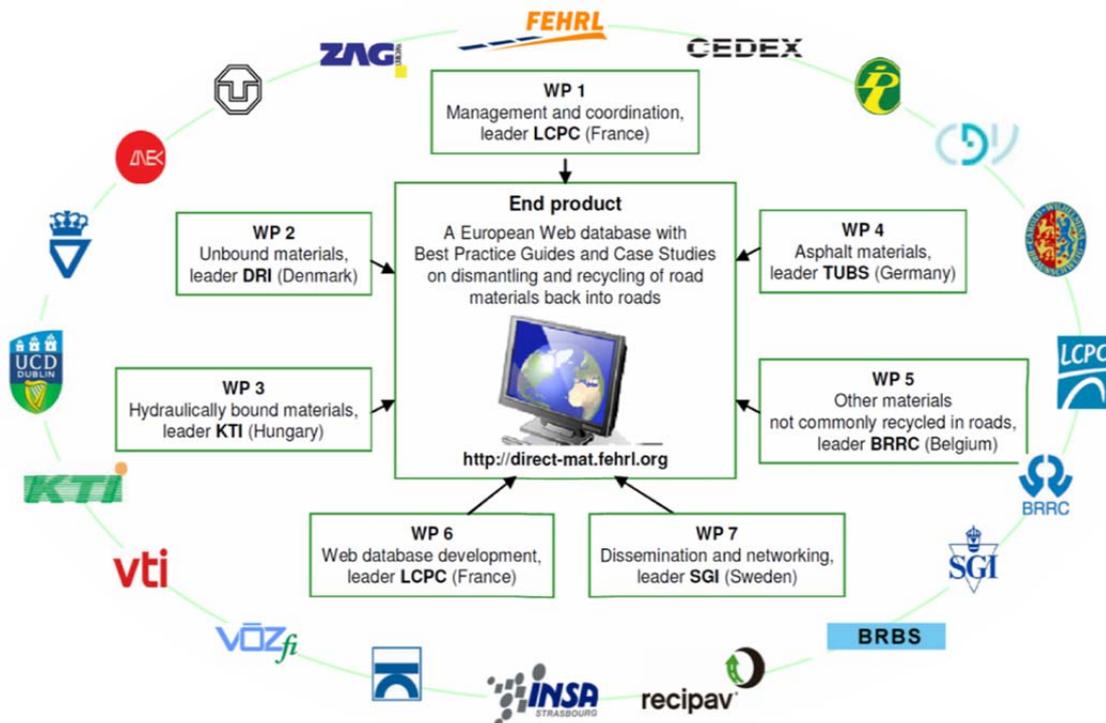


Objetivos

O projeto DIRECT-MAT (<http://direct-mat.fehrl.org/>), financiado pelo 7º PQ de I&D da U.E., iniciou-se em 2009, com a participação de 20 instituições provenientes de 15 países, e teve uma duração de 3 anos. Tem como principal objetivo promover a utilização de materiais reciclados na construção rodoviária através da disponibilização de informações sobre a sua aplicação em obras de pavimentação, e elaboração de manuais de boas práticas. No seu âmbito, é contemplada a demolição e reciclagem ou eliminação em segurança de materiais de pavimentação não ligados, ligados com cimento ou misturas betuminosas, assim como outros materiais, de utilização menos habitual, tais como partículas de pneus, sedimentos de valetas, subprodutos industriais e geosintéticos.

O produto final deste projeto é constituído por:

- Uma base de dados acessível na internet contendo informações destinadas a facilitar a correta reutilização, na construção rodoviária, de materiais rodoviários e resíduos relacionados com a estrada;
- Manuais de boas práticas sobre técnicas de reciclagem, na própria estrada, de materiais rodoviários e de resíduos relacionados com a estrada.



Resumo da atividade em 2011

Em 2011 realizaram-se as seguintes atividades principais:

- Elaboração de um seminário nacional para divulgação do projeto, discussão de aspetos a incluir nos manuais de boas práticas e recolha de sugestões e informação complementar;
- Colaboração na elaboração de relatórios de síntese europeus de casos de estudos dos diversos participantes sobre a aplicação prática de materiais reciclados, com mais relevo no domínio da reciclagem em central de misturas betuminosas fabricadas a quente e da utilização de misturas betuminosas com borracha reciclada de pneus;
- Colaboração na elaboração de manuais de boas práticas sobre reciclagem de misturas betuminosas e sobre reciclagem de outros materiais relacionados com a estrada, com mais relevo no domínio da reciclagem "in situ" de misturas betuminosas fabricadas a frio e da utilização de misturas betuminosas com borracha reciclada de pneus;
- Elaboração de um artigo sobre reciclagem "in situ" a frio de materiais recuperados do pavimento submetido a congresso internacional;
- Contribuição para a construção da base de dados onde estão incluídos os resultados do projeto.

Projeto TIMBUS – Timeless Business Processes and Services

Objetivos

O projeto TIMBUS (<http://timbusproject.net/>), cofinanciado pelo 7º Programa Quadro da UE, tem como principal objetivo a preservação digital de processos de negócio. Este projeto foca-se na manutenção do contexto de execução de processos, estabelecendo uma ligação com as áreas de gestão de risco e de continuidade de negócio, pretendendo atingir os seguintes objetivos: (i) acesso continuado a serviços e software de suporte a processos de negócio; (ii) geração de informação de contexto necessária para transformar a informação preservada em conhecimento.

O projeto é composto por um consórcio liderado pela SAP (Alemanha), incluindo 12 parceiros de instituições de investigação, grandes empresas e PME's, que se distribuem por diferentes países (Portugal, Reino Unido, Alemanha e Áustria). O LNEC participa, principalmente, com casos de estudo para análise e validação das tecnologias e métodos propostos pelo projeto, providenciando, para este fim, processos relacionados com a aquisição e análise de dados de monitorização de barragens de betão e de aterro (DBB e DG).

Resumo da Atividade em 2011

No âmbito das tarefas englobadas no WP2 – Exploitation, o LNEC colaborou na definição do seu plano de exploração dos resultados esperados no âmbito do projeto, tanto a nível interno como externo.

Finalmente, no âmbito das tarefas englobadas no WP8 – Industrial Project 2: Civil Engineering Infrastructures, nomeadamente, na tarefa T8.1 – Use Case Definition and Digital Preservation Requirements, o LNEC colaborou na definição e análise de requisitos de preservação digital para os casos de estudo relacionados com os processos de aquisição e monitorização de dados em barragens de betão e de aterro. Esta tarefa focou-se, essencialmente, no enquadramento do LNEC e das várias partes interessadas (e.g., EDP, INAG) nos processos relacionados com o controlo de segurança de barragens, providenciando uma análise detalhada desde o nível de negócio até à infraestrutura tecnológica de suporte e dos respetivos atores envolvidos.

Como exemplo, a **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** apresenta um modelo de representação dos processos de alto nível relacionados com a inserção, acesso e gestão de dados de monitorização de barragens. Estes processos foram detalhados e analisados com base em princípios de arquitetura, que incluem: princípios de negócio, princípios de dados, princípios aplicacionais e princípios de tecnologia. Finalmente, com base nos processos e princípios indicados, esta tarefa propõe uma análise de requisitos de preservação digital para processos e dados de engenharia civil, definindo os principais requisitos de preservação, as restrições aplicáveis e os casos de uso.

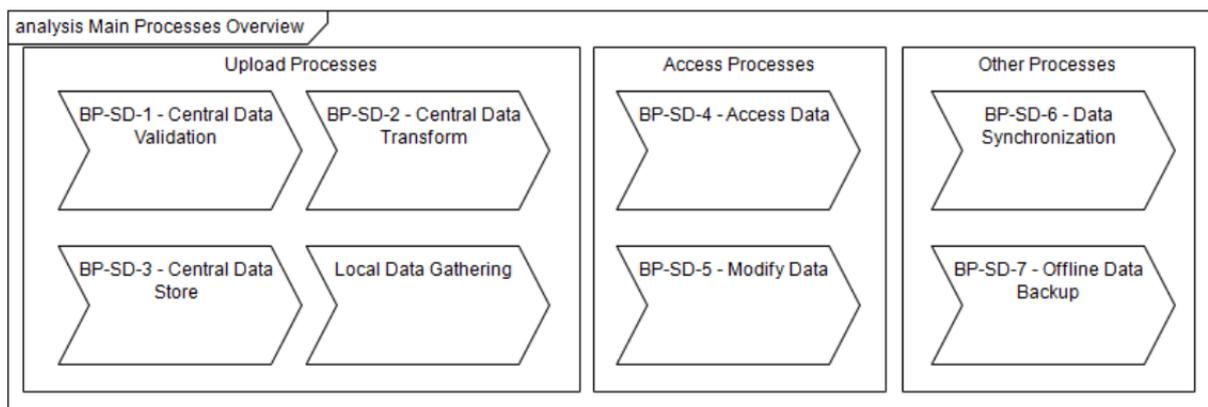


Figura 2-1 Visão dos processos de alto nível.

Projeto BioBuild – High Performance, Economical and Sustainable Biocomposite Building Materials

Objetivos

O projeto BioBuild (<http://www.biobuildproject.eu/>) é financiado pelo 7º Programa Quadro da UE, sob o Tema *Materials for new energy efficient building components with reduced embodied energy*, e tem como principal objectivo fundamental o desenvolvimento de produtos biocompósitos para a construção de edifícios onde a energia incorporada seja reduzida de 50% em relação às soluções tradicionais. Pretende-se recorrer a materiais e sistemas construtivos sustentáveis, com baixo teor de carbono, sem incrementar os custos da construção, substituindo assim alguns dos materiais mais tradicionais, como o alumínio, o aço, os produtos cerâmicos e o betão. Os produtos que até à data foram já definidos (designados por casos de estudo) são os seguintes: painéis de fachada e de divisórias, revestimentos descontínuos de fachadas ventiladas (*claddings*), perfis para caixilharia e para as soluções anteriores e tetos falsos.

O projeto desenvolver-se-á durante 42 meses (3,5 anos), sendo o LNEC responsável por um dos 10 pacotes do projeto, o WP 6 (Work package 6 - Evaluation of Biocomposite System Performance); colabora ainda com peso significativo em mais dois pacotes, o WP 1 (Performance and Standards Requirements) e o WP 4 (Processing of Biocomposite Panels and Profiles). Participam no projeto 15 parceiros europeus distribuídos por mais 7 países (Alemanha, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Holanda, Itália e Reino Unido). O LNEC está envolvido nas respetivas atividades através de 15 investigadores dos Departamentos de Edifícios, de Materiais e de Estruturas e do Centro da Qualidade na Construção.

Resumo da Atividade em 2011

Embora oficialmente o projeto se tenha iniciado apenas em dezembro de 2011, foi entretanto desenvolvida alguma atividade antes desta data integrada na *Task 1.1: Gather Appropriate Standards* (das quatro previstas) do WP 1. Os trabalhos realizados foram basicamente os seguintes:

- preparação de uma metodologia de apresentação do corpo normativo aplicável a cada uma das soluções construtivas atrás referidas;

- esquematização de um modelo (*template*) de apresentação dos resultados esperados naquela *Task 1.1*; tal modelo contemplou os seguintes itens: definições e exigências de desempenho (segundo o novo regulamento de produtos da construção, onde já se incluíram aspetos ligados ao uso sustentado de recursos naturais);
- aplicação desse modelo aos primeiros casos de estudo referidos.



Figura 2-2 Exemplo de uma aplicação de painéis de fachada – Hotel Sheraton no aeroporto de Malpensa (retirado do Anexo I do programa de trabalhos do projeto BioBuild)

AWARE-P: Gestão patrimonial de infraestruturas de sistemas urbanos de água Objetivos

O objetivo do projeto AWARE-P é desenvolver e implementar um procedimento estruturado em serviços públicos de água para a gestão de infraestruturas patrimoniais. Baseado em antigos e novos resultados de I&D, será desenvolvida uma aplicação informática de nível profissional, em open-source, em conjuntamente com manuais de boas práticas e materiais de aprendizagem.

O projeto visa proporcionar aos serviços públicos de água com o know-how e as ferramentas necessárias para uma eficiente tomada de decisão. Outros objetivos incluem a incorporação de abordagens estruturadas e tecnicamente sólidas para o planeamento de reabilitação do sistema, a divulgação de procedimentos estruturados de tomada de decisão entre os conceitos técnicos e decisores políticos e à promoção da formação de pessoal adequado.

Entre os benefícios esperados do projeto contam-se:

- Melhoria da estrutura para o gerenciamento de infraestrutura de ativos de serviços urbanos de água.
- Ferramentas disponíveis gratuitamente e documentação para todas as partes interessadas de serviços urbanos de água.
- Mais abordagens sustentáveis.
- Melhor formação de recursos humanos.

O projeto Aware-P é financiado pelo Mecanismo Financeiro do Espaço Económico Europeu, por ERSAR - Regulador de Águas e Resíduos de Serviços (Portugal), e pelos parceiros e utilizadores finais: AdP Serviços SA, AGS SA, SMAS Oeiras e Amadora e Veolia Águas de Mafra.

Resumo da Atividade em 2011

A atividade desenvolvida em 2011, ano de término do projeto, consistiu, basicamente, na realização de ações de divulgação dos resultados principais atingidos e de formação de recursos humanos das entidades gestoras dos sistemas urbanos de água.

Distinguiram-se as seguintes:

Artigos científicos:

- Alegre, H., Covas, D., Coelho, S.T., Almeida, M.C., Cardoso, M.A.(2011). AWARE-P: Uma abordagem integrada para gestão patrimonial de infraestruturas de sistemas urbanos de água. AWARE-P publication.
- Marques, M. J., Saramago, A. P., Silva, M. H., Paiva, C., Coelho, S., Pina, A., Oliveira, S. C., Teixeira, J. P., Camacho, P. A., Leitão, J. P., Coelho, S. T. (2011). Rehabilitation in Oeiras & Amadora: A Practical Approach. IWA 4th LESAM, 27-30 Set, Mülheim An Der Ruhr, Alemanha.
- Alegre, H., Covas, D., Coelho, S.T., Almeida, M.C., Cardoso, M.A.(2011) Integrated approach for infrastructure asset management of urban water systems. IWA 4th LESAM, 27-30 Sep, Mülheim An Der Ruhr, Alemanha.
- Coelho, S. T., Vitorino, D. (2011). AWARE-P: a collaborative, system-based IAM planning software. IWA 4th LESAM, 27-30 Sep, Mülheim An Der Ruhr, Alemanha.
- Cardoso, M. A., Santos Silva, M., Coelho, S. T., Almeida, M. C., Covas, D. (2011). Urban water infrastructure asset management - a structured approach in four Portuguese water utilities. IWA 4th LESAM, 27-30 Sep, Mülheim An Der Ruhr, Alemanha.
- Carriço, N. G., Covas, D. I. C., Alegre, H., Almeida, M. C., Leitão, J. P. (2011). Prioritization of rehabilitation interventions for urban water assets using multiple criteria decision-aid. IWA 4th LESAM, 27-30 Sep, Mülheim An Der Ruhr, Alemanha.
- Beleza, P., Feliciano, J., Maia, J., Ganhão, A., Almeida, R., Santos, A., Coelho, J. (2011). Integrated information tools for strategic asset management. IWA 4th LESAM, 27-30 Sep, Mülheim An Der Ruhr, Alemanha.

Outras ações de divulgação:

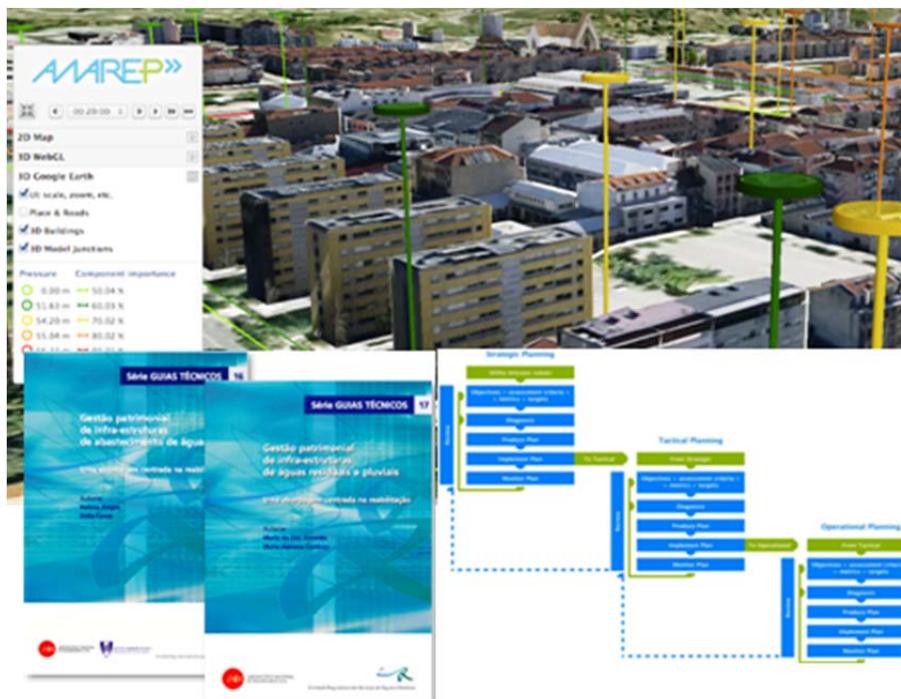
- Apresentação do software AWARE-P na LESAM 2011, 30 Set 2011.

Cursos de formação:

- Gestão Patrimonial de Infraestruturas para Serviços de Águas, em Lisboa, Faro, Évora, Coimbra, Porto, de Janeiro a Abril de 2011.

Manuais:

- Alegre, H., Covas, D. (2010). Gestão Patrimonial de Infraestruturas de Abastecimento de Água. Uma Abordagem Centrada na Reabilitação. Guia Técnico nº 16. ERSAR, LNEC, IST, Lisboa, 472 pp. (ISBN: 978-989-8360-04-5).
- Almeida, M.C., Cardoso, M.A. (2010). Gestão Patrimonial de Infraestruturas de Águas Residuais e Pluviais. Uma Abordagem Centrada na Reabilitação. Guia Técnico nº 17. ERSAR, LNEC, IST, Lisboa (ISBN: 978-989-8360-05-2) (full text - in Portuguese)



Projeto Avaliação da segurança de estruturas de madeira por meio de métodos não destrutivos e análise estocástica

Objetivos

O projeto foi financiado no âmbito do programa Projetos de Investigação Científica e Desenvolvimento Tecnológico em todos os Domínios Científicos — 2008 da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT). Tem como principal objetivo o desenvolvimento de novos métodos que possam contribuir para a avaliação da segurança de estruturas de madeira. Os estudos conduzidos atendem à heterogeneidade de elementos estruturais de madeira maciça (compostos por madeira sem defeitos e defeitos como os nós), à variabilidade das propriedades mecânicas da madeira e à deterioração destas devida à ação de fungos de podridão. Os modelos

preditivos (de índole probabilística) do comportamento mecânico da madeira são incorporados num modelo de elementos finitos de forma a avaliar da fiabilidade estrutural.

O LNEC participa no projeto na qualidade de Instituição proponente, participando ainda a Universidade do Minho e o Instituto de Investigação Científica Tropical.

Resumo da Atividade em 2011

No âmbito do projeto foi desenvolvido e apresentado um modelo de fiabilidade estrutural baseado no desenvolvimento de um novo ensaio semi-destrutivo (publicado em 2012 na revista *Construction and Building Materials*). Este modelo encontra-se incluído numa tese de doutoramento defendida em 2011 na Universidade do Minho pelo Eng^o Ricardo Brites. No âmbito do projeto foi realizada em 2011 no LNEC a (1^o) Conferência internacional *Structural Health Assessment of Timber Structures – SHATIS'11*. Este evento decorreu com pleno êxito estando a edição da segunda conferência agendada para Outubro de 2013, organizada pela Universidade de Trento (Itália).



Projeto Avaliação da segurança sísmica de barragens de betão através de modelos experimentais e numéricos

Objetivos

Este projeto teve como objetivo principal contribuir para melhorar a capacidade de avaliação das condições de segurança das barragens de betão quando sujeitas a ações sísmicas intensas, desenvolvendo atividades na área experimental e numérica:

- Execução de um ensaio até à rotura na mesa sísmica triaxial do LNEC, de um modelo reduzido de uma barragem abóbada de betão com reprodução da albufeira.
- Desenvolvimento de um modelo numérico para interpretação e validação dos resultados provenientes do ensaio experimental.

Paralelamente foram desenvolvidas ferramentas de análise de sinal, que se demonstraram extremamente importantes na interpretação dos resultados do ensaio.

Para complementar o estudo de barragens de betão sob ações dinâmicas com base em informação obtida numa grande barragem existente, foi prestada assessoria para a implementação de um Sistema de Observação Sísmica na barragem de Alqueva.

Este projeto teve início em março de 2008 e terminou em novembro de 2011, sendo a equipa constituída pelo LNEC como instituição líder e pela Direção de Engenharia da EDP Produção EM.

Resumo da atividade em 2011

As principais atividades podem ser resumidas no seguinte:

- Execução do modelo reduzido de uma barragem portuguesa à escala 1/40, em argamassa, com reprodução das juntas de contração e da albufeira. O modelo foi instrumentado com extensómetros elétricos, acelerómetros e pontos para medição de deslocamentos sem contato (por infra-vermelhos).
- O modelo foi ensaiado na mesa sísmica tria-axial do LNEC para dois cenários, um primeiro considerando a albufeira vazia, para uma ação sísmica de menor intensidade e posteriormente com o nível de água a próximo do coroamento, ensaiado até à rotura. A metodologia de ensaio foi baseada na aplicação de acelerogramas de intensidade crescente, caracterizadores da sismicidade local.
- Desenvolvimento de um modelo numérico para interpretação dos resultados dos ensaios. Este modelo incorpora uma metodologia híbrida, baseada no método dos elementos discretos e elementos finitos.
- Colaboração na implementação de um Sistema de Observação Sísmica (SOS) na barragem de Alqueva. O SOS tem o duplo objetivo da localização de eventos sísmicos e registo da reposta estrutural da barragem a este tipo de solicitação.

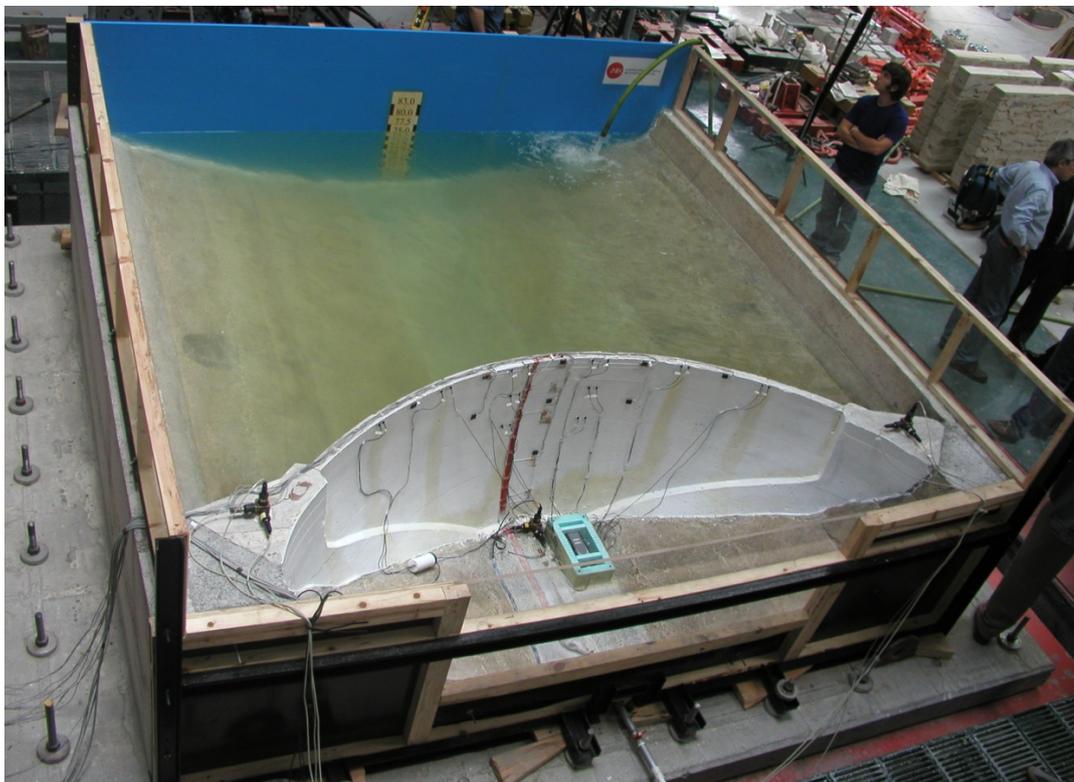


Figura 2-2 – Vista geral do modelo com albufeira sobre a plataforma sísmica



Figura 2-3 – Vista de jusante do modelo após a rotura

Projeto GUIOMAR: Sistema Integrado de Modelação da Agitação Marítima

Objetivos

Desenvolvimento e implementação de um sistema integrado para a modelação da agitação marítima, aplicado à zona costeira portuguesa e que inclua todas as funcionalidades de um sistema de informação geográfica (SIG). Tal envolve a utilização de vários modelos numéricos de propagação de agitação marítima.

Pretende-se também incluir no sistema metodologias de avaliação de risco que tornem esta ferramenta importante no apoio à tomada de decisão na gestão de processos característicos de zonas costeiras e portuárias. O caso de aplicação do sistema GUIOMAR é o porto de Sines.

O projeto GUIOMAR é financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia e nele estão envolvidos o Laboratório Nacional de Engenharia Civil e o Instituto Superior Técnico.

Atualmente o modelo permite:

- O uso de diferentes modelos de propagação da agitação marítima através de uma interface de fácil utilização com base no Software ArcGis.TM
- A caracterização do regime de agitação marítima na zona adjacente ao porto e na bacia portuária.
- A aplicação do sistema GUIOMAR para a avaliação do risco à navegação portuária e aos galgamentos de estruturas portuárias.
- A criação automática de mapas de risco para navegação em portos.

Resumo da atividade em 2011

O desenvolvimento do sistema GUIOMAR implicou: (i) a construção de uma interface gráfica amigável para gestão dos modelos numéricos em ambiente SIG; (ii) a acoplagem de diferentes modelos numéricos de propagação de ondas (iii) o cálculo do regime de agitação marítima no interior dos portos; (iv) o cálculo da

resposta dos navios à agitação marítima incidente durante o percurso de entrada nos portos; (v) o cálculo dos caudais galgados para determinadas estruturas portuárias; (vi) o desenvolvimento de uma metodologia para a avaliação do risco com base nos resultados da resposta dos navios e dos galgamentos; (vii) criação de mapas de risco para uma fácil perceção do risco no sentido de ajudar a uma tomada de decisão para eventos danosos.

Durante o ano de 2011 foram implementadas e testadas as metodologias de avaliação do risco à navegação e aos galgamentos em zonas portuárias, bem como a criação automática de mapas de risco. Estas metodologias foram testadas no caso do porto de Sines e no porto de Praia da Vitória, Terceira, Açores.

Todos estes desenvolvimentos e aplicações contribuem para tornar o sistema GUIOMAR numa ferramenta mais versátil, eficiente e adequada como suporte na tomada de decisão em problemas e intervenções portuárias e costeiras.



Projeto G-Terra: Diretrizes para a Gestão Integrada da Poluição das Escorrências de Estradas em Portugal

Objetivos

O projeto G-Terra, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, teve início em Janeiro de 2008 e terminou em 2011. Nele participaram o Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P. (LNEC), que coordenou o projeto; a Universidade do Minho (U. Minho); o Instituto Politécnico de Viseu (IPV); o Instituto da Água, I.P. (INAG) e a Estradas de Portugal. S.A. (EP).

O G-Terra contou ainda com a participação do consultor Michael Whitehead, da Highways Agency, o que permitiu contextualizar os resultados obtidos no G-Terra, e de concessionárias de estradas, nomeadamente da BRISA, S.A.; da EUROSCUT, S.A. e da ASCENDI, S.A., na realização dos estudos de monitorização, construção e adaptação de infraestruturas necessárias ao trabalho de campo e instalação do equipamento.

Este estudo nacional teve como principais objetivos caracterizar de forma extensiva as escorrências de estradas nacionais, para um grande leque de poluentes, de forma a melhor compreender quais os poluentes mais relevantes e estabelecer relações entre estes e as características das estradas e do clima, apoiando o cumprimento da legislação nacional e comunitária e protegendo o meio ambiente — em particular os recursos hídricos.

Através da monitorização de 5 casos de estudo, o projeto aprofundou o conhecimento sobre a qualidade das escorrências de estradas em Portugal, definindo um conjunto específico de poluentes que devem ser sempre atendidos, nomeadamente Zn, Cu, Fe, SST e COO. Os resultados desta análise foram utilizados para o estabelecimento de metodologias para o controlo da poluição em Portugal, as quais foram apresentadas em livro.

Resumo da Atividade em 2011

2011 foi o ano de encerramento do projeto, tendo-se registado as seguintes atividades:

- Redação e preparação para publicação do Guia G-Terra: Barbosa, A.E.; Telhado, A.; Caliço, J.; Fernandes, J. N.; Vieira, J.; Almeida, L. V.; Whitehead, M.; Ramísio, P. J.; Antunes, P.; B. Baguinho, R. - *Diretrizes para a gestão integrada das escorrências de estradas em Portugal*. Editado por Ana Estela Barbosa, LNEC; impresso pela Europress, Lda, Lisboa, Março de 2011, 84 pp.
- Organização dum Workshop nacional de um dia no LNEC, realizado em 1 de Junho de 2011. Este Workshop visou difundir os resultados do projeto e permitir o acesso, a todos os interessados, ao livro com as Diretrizes que materializou um dos principais objetivos do G-Terra.
- Conclusão de uma tese de mestrado intitulada *Pontos críticos na caracterização físico – química de escorrências de estrada – Estudo do caso Projeto G-Terra*, da mestranda Elsa Maria Matos de Figueiredo, Escola Superior de Tecnologia de Viseu (tese defendida a 23 de Novembro de 2011).

- Preparação e submissão de um artigo científico à revista Water Research: Barbosa, A.E.; Fernandes, J.N. e David, L.M. – Key Issues for Sustainable Urban Stormwater Management, (submetida em 2011 ao Special Issue on Stormwater in urban areas; aceite para publicação; em revisão em Março/Abril de 2012).



Projeto Otimização de vias ferroviárias de alta velocidade mediante o uso de sub-balastro betuminoso

Objetivos

O projeto "Otimização de vias ferroviárias de alta velocidade mediante o uso de sub-balastro betuminoso" foi financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia e pela GalpEnergia SA e tinha como principal objetivo aprofundar o estudo da viabilidade técnica e económica de uma linha de alta velocidade com camada de sub-balastro betuminoso.

O LNEC participou na Tarefa 2.2 "Caracterização experimental das propriedades dos materiais e leis constitutivas". Para tal, foi construído no LNEC um modelo físico com cerca de 120 m³, onde foram reproduzidas quatro seções estruturais concebidas para linhas de alta velocidade, três delas com sub-balastro betuminoso, com diferentes espessuras, e uma com sub-balastro em agregado britado de granulometria extensa, de acordo com o que tem sido habitual nas linhas atuais. Com o objetivo de realizar ensaios de caracterização estrutural sobre esse modelo físico, foram concebidos e construídos no LNEC diversos sistemas, nomeadamente para aplicação de cargas e de medição de deslocamentos e de deformações. Os materiais utilizados na construção, nomeadamente solos, agregados e betuminoso foram também objeto de caracterização laboratorial no LNEC. Este projeto foi desenvolvido em parceria com o Instituto Superior Técnico.

Resumo da Atividade em 2011

Durante o ano de 2011 foram realizados ensaios de carga cíclica para avaliar o desempenho das estruturas, de forma a simular a resposta a solicitações individuais e a solicitações induzidas pelo tráfego de comboios durante muitas passagens. Para tal foram impostos 2×10⁶ ciclos de carga em cada estrutura, para dois valores de pressão aplicada. Foi também realizada a caracterização laboratorial da mistura betuminosa aplicada na camada

de sub-balastro, através de ensaios triaxiais de cargas cíclicas e de ensaios laboratoriais de simulação em pista (*wheel-tracking*), para avaliar o comportamento à deformação permanente, e ainda de ensaios de flexão sobre provetes prismáticos para avaliação do comportamento à fadiga. No âmbito da apresentação dos resultados do projeto foi realizado no LNEC, em Julho, um seminário internacional que contou com a presença de vários especialistas estrangeiros.



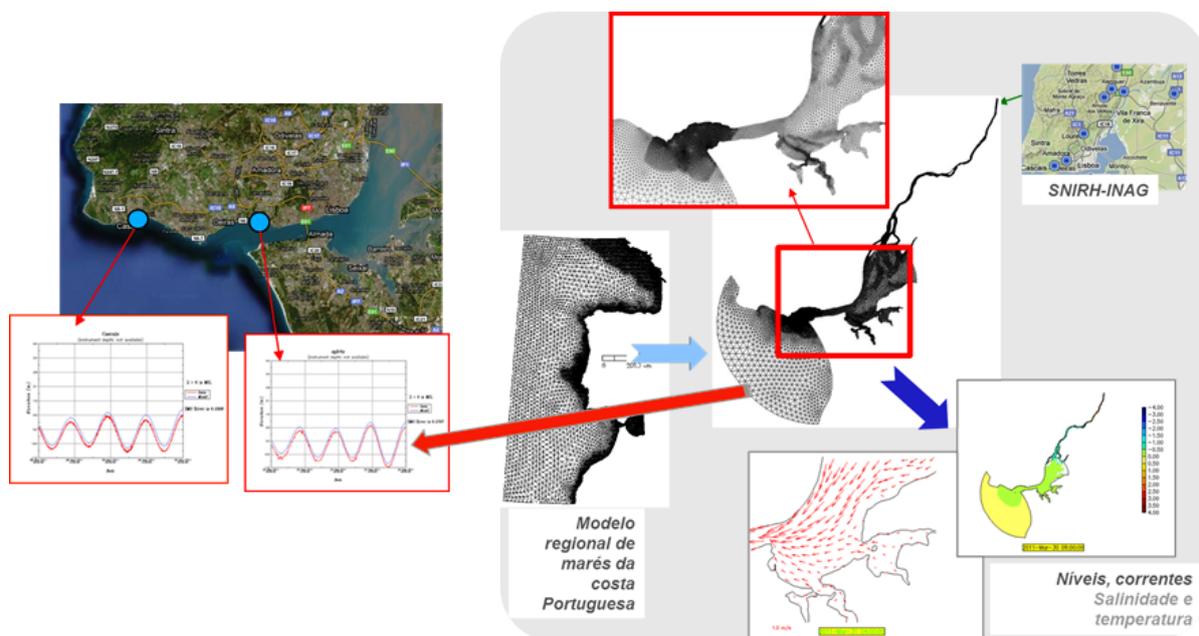
Projeto G-Cast: Aplicação da computação GRID num sistema de simulação e previsão da morfodinâmica em zonas costeiras

Objetivos

Desenvolvimento de sistema computacional de previsão operacional da costa portuguesa.

Resumo da Atividade em 2011

Desenvolvimento do sistema de previsão em tempo real do estuário do Tejo.



Projeto: Sistema móvel semi-automático de detecção de orifícios na impermeabilização de aterros de resíduos

Objetivos

O projeto é financiado pela FCT e tem como objetivo principal desenvolver um método de detecção de orifícios em geomembranas que possa ser utilizado em aterros de resíduos com diferentes tipos de sistemas de impermeabilização (fundo, taludes e coberturas). Este projeto é desenvolvido em parceria com a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), a Empresa Geral do Fomento SA (EGF) e o Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL), sendo coordenado pelo LNEC (instituição proponente).

Resumo da Atividade em 2011

As principais atividades levadas a cabo em 2011 consistiram no desenvolvimento de um protótipo, dotado de meios que permitem a aquisição semi-automática de dados (localização dos orifícios) e seu processamento em tempo real. A funcionalidade do protótipo foi sujeita a uma verificação preliminar numa instalação piloto de pequena escala, construída no ISEL. Esta verificação teve por objetivos, por um lado, avaliar a precisão do equipamento para detetar diferentes formas e dimensões de orifícios na geomembrana e, por outro, avaliar as condições de operacionalidade do protótipo em diferentes condições de saturação de materiais de contacto com a parte superior e inferior da geomembrana. Os resultados obtidos permitiram definir as condições de operacionalidade do protótipo, bem como corrigir as limitações detetadas. Uma versão melhorada do mesmo foi construída (Figura 1). Esta versão integra um GNSS (Global Navigation Satellite Systems) e um computador, para visualização dos locais onde ocorrem orifícios na geomembrana. A aplicação informática que serve de interface entre o protótipo e o GNSS foi desenvolvida durante o período em apreço, encontrando em fase de verificação. A adequabilidade deste protótipo para detetar orifícios na geomembrana vai ser estudada numa instalação piloto de grande escala, recentemente construída no campus do LNEC (Figura 2). Esta instalação piloto é constituída por três células, onde foram instalados os tipos de sistemas de impermeabilização tipicamente utilizados em aterros de resíduos (sólidos urbanos e perigosos). O protótipo será, por fim, utilizado para detetar os orifícios existentes numa geomembrana instalada num aterro de resíduos explorado pela empresa EGF.



Figura 2-4 Protótipo com sistema de georreferenciação geográfica



Abertura das células

Compactação da solo argiloso (barreira passiva)

Vista geral da célula 1 após a compactação

Colocação da barreira geossintética argilosa na célula 3

Vista geral das células após colocação da geomembrana

Colocação da camada drenante na célula 2

Figura 2-5 Construção da instalação piloto no campus do LNEC

Projeto: Revestimentos nanoestruturados para a proteção de ligas de alumínio

Objetivo

A sustentabilidade ambiental e os riscos para a saúde humana, resultantes da utilização de determinados produtos químicos, têm vindo a exigir modificações drásticas nos sistemas de proteção dos materiais metálicos. A aplicação dos tratamentos à base de crómio VI, pese embora as suas incomparáveis propriedades de proteção anticorrosiva que conduziram à sua grande utilização no tratamento de superfícies metálicas de ligas ferrosas e não ferrosas, foi proibida desde 2007, devido aos efeitos nefastos do crómio VI na saúde humana.

Os revestimentos híbridos nanoestruturados, dada a sua natureza mista orgânica-inorgânica, aliam propriedades de resistência mecânica e químicas, típicas dos materiais inorgânicos, a propriedades de flexibilidade e compatibilidade funcional dos revestimentos orgânicos, pelo que apresentam um elevado potencial na proteção anticorrosiva dos metais. Prevê-se ainda que este tipo de revestimentos nanoestruturados possa não só substituir os tratamentos à base de crómio que têm sido utilizados com grande sucesso, como também vir a originar evoluções para os chamados sistemas integrados multifuncionais, ambientalmente sustentáveis, e que dispensem a existência de pré-tratamento na proteção dos materiais metálicos.

O objetivo principal do estudo apresentado foi o desenvolvimento e otimização de revestimentos híbridos nanoestruturados, obtidos pelo processo sol-gel, que possam apresentar características multifuncionais na proteção anticorrosiva de ligas de alumínio utilizadas na construção civil. O processo sol-gel que foi selecionado para a obtenção destes revestimentos permite, através da combinação de diferentes precursores e da manipulação das condições de síntese, “desenhar” e otimizar a estrutura química e a funcionalidade dos revestimentos nanoestruturados de modo a obter as propriedades desejadas para determinadas aplicações.

Resumo da Atividade em 2011

Foi otimizado o processo de síntese dos revestimentos híbridos nanoestruturados, tendo-se estudado diferentes parâmetros da sua preparação que permitem manipular a estrutura química da rede híbrida formada ao nível nanométrico, visando a obtenção de revestimentos com propriedades anticorrosivas melhoradas. Os principais parâmetros estudados foram a composição dos precursores utilizados, que foram essencialmente do tipo GPTMS, TEOS, TPOZ, a proporção orgânica/inorgânica, o processo de cura e as condições da reação sol-gel (água de hidrólise, pH, temperatura e tempo de reação). Foi ainda estudada a incorporação de inibidores de corrosão nestes revestimentos, tendo-se usado vários sais de lantanídeos (Ce, La) que foram adicionados em diferentes concentrações durante o processo de síntese, por forma a dotar os revestimentos com características de proteção anticorrosiva ativa, para além da sua ação barreira tradicional.

Após o estudo de otimização dos revestimentos híbridos nanoestruturados, foi feita uma avaliação do comportamento à corrosão em diferentes condições de corrosividade. Os resultados obtidos revelaram que os revestimentos desenvolvidos permitem proteger eficazmente o alumínio da corrosão em diferentes meios agressivos, nomeadamente na presença de cloretos, e que são compatíveis com a aplicação dos revestimentos

orgânicos que atualmente são aplicados no tratamento de superfície do alumínio para fins arquiteturais, demonstrando um elevado potencial para a substituição dos pré-tratamentos à base de cromo.

Foi também iniciado um segundo estudo envolvendo o desenvolvimento de novos revestimentos deste tipo com características adequadas à aplicação no pré-tratamento anti-corrosivo do aço galvanizado, encontrando-se em fase de desenvolvimento experimental.

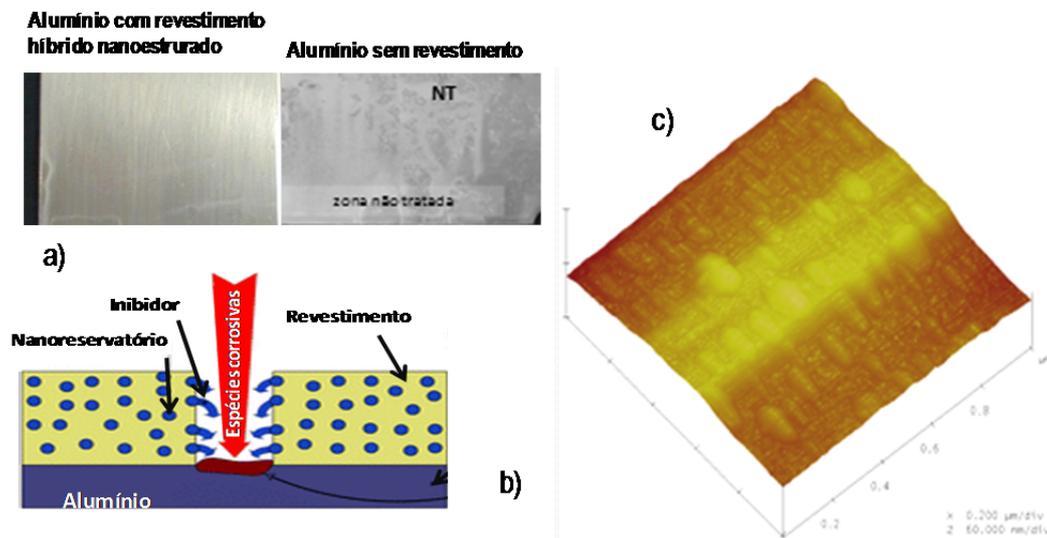


Figura 2-6 Comportamento de um revestimento híbrido nanoestrurado dopado com inibidor sujeito à ação de espécies corrosivas (a e b) e morfologia em AFM dos revestimentos híbridos estudados (c).

Projeto Valorização de Resíduos em Matrizes Cimentícias

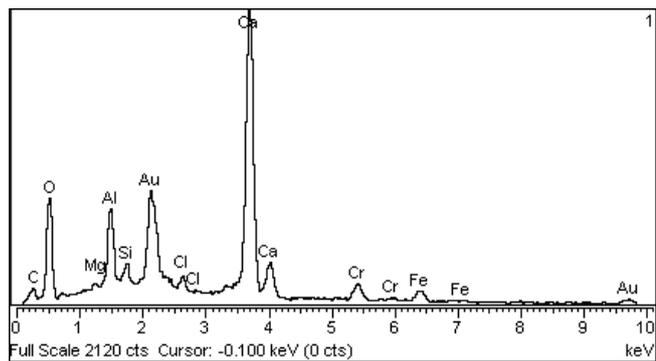
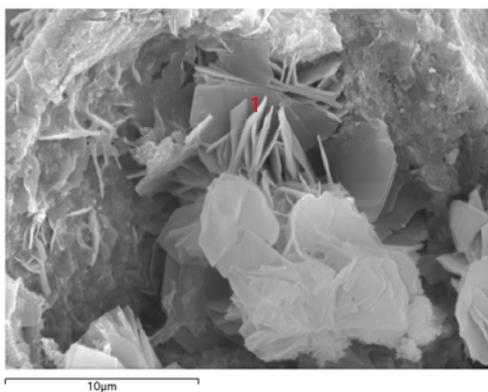
Objetivos

A reciclagem de resíduos no setor da construção desempenha um papel significativo nas políticas de gestão de resíduos a nível mundial. Inserida na área de estudos em Ambiente e Sustentabilidade foi desenvolvida a tese de doutoramento "Valorização de Resíduos em Materiais de Construção de Matriz Cimentícia. - Avaliação Ambiental e Mecanismos de Libertação de Poluentes", envolvendo duas instituições de investigação: o LNEC e a Universidade de Leeds. Esta investigação teve como objetivo principal a análise da viabilidade de incorporação de cinzas de incineração de resíduos sólidos urbanos (RSU), classificadas como resíduos perigosos, em materiais de construção de matriz cimentícia, com especial ênfase no seu desempenho ambiental através de estudos de lixiviação para estabelecimento dos mecanismos de fixação e de libertação de espécies inorgânicas nos produtos de hidratação do cimento. Este projeto, cuja atividade experimental foi maioritariamente desenvolvido no LNEC, teve em vista ampliar e contribuir para o conhecimento das interações cimento/contaminantes e apresentar às empresas operadoras de unidades de incineração de RSU alternativas para a gestão dos seus resíduos. Na prossecução desta investigação foi relevante a participação da Valorsul S.A. e da Cimpor com o fornecimento de materiais.

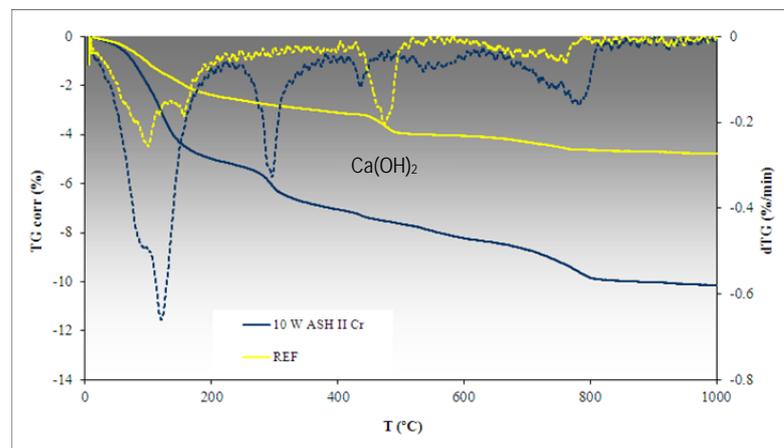
Resumo da Atividade em 2011

A identificação do crómio e do chumbo como principais contaminantes das cinzas de incineração de RSU e a necessidade de melhor elucidação dos mecanismos de fixação e libertação destas espécies químicas exigiram a dopagem de argamassas com estes metais. Foram preparadas argamassas dopadas de referência e argamassas dopadas contendo os dois tipos de cinzas de incineração, com uma razão água/cimento elevada para proporcionar uma maior mobilidade das espécies químicas presentes. Na dopagem utilizou-se sempre o nitrato como contraíão e manteve-se constante para os dois metais a razão número de moles do catião/kilograma de massa de cimento.

Foram avaliadas nas argamassas anteriormente referidas as alterações no espalhamento no estado fresco e na resistência à compressão após 28 dias de cura. Determinaram-se as modificações ocorridas na composição química recorrendo à espectrometria de fluorescência de raios X, a disponibilidade dos metais pesados e o comportamento à lixiviação a curto prazo sobre amostras com 28 dias de idade, a variação no teor de hidróxido de cálcio formado e no grau de hidratação utilizando a análise termogravimétrica, as modificações morfológicas usando a microscopia eletrónica de varrimento e as alterações ao nível das espécies cristalinas através da análise por difração de raios X.



a)



b)

Figura 2-1 Interação do crómio: a)Fixação de crómio em aluminatos de cálcio hidratados; b) Diminuição do teor de hidróxido de cálcio na pasta de cimento hidratada

A dopagem com metais pesados conduziu a um acentuado decréscimo no espalhamento da argamassa contendo cinza de incineração do tipo I, em particular na presença de chumbo. No que respeita ao estado endurecido é de destacar o efeito negativo, associado à presença dos metais pesados, na resistência à compressão das argamassas, em especial no caso do chumbo. Sob o ponto de vista de modificação na hidratação do cimento os resultados da análise térmica evidenciaram uma grande redução no teor de hidróxido de cálcio, especialmente sob ação combinada do crómio e do chumbo.

Do ponto de vista ambiental verificou-se que o crómio foi menos lixiviado do que o chumbo ocorrendo a sua fixação em aluminatos hidratados. Observou-se ainda que o efeito combinado de Cr e Pb tem como consequência uma mobilização do crómio, não se observando esta tendência em relação ao chumbo. Esta fase experimental contribuiu principalmente para o melhor conhecimento dos mecanismos de fixação do crómio e chumbo na pasta de cimento.

2.2.3 Teses e Programas de Investigação

De entre os colaboradores que, no decurso de 2011, desenvolveram atividade no LNEC, 13 trabalhadores da carreira de investigação científica (assistentes de investigação), prosseguiram o desenvolvimento de trabalhos com vista à obtenção de doutoramento, conforme quadro a seguir apresentado, tendo 7 concluído as provas.

Quadro 2.2 Teses de doutoramento de assistentes de investigação em curso em 2011

Unidade Departamental	Identificação
DHA/NES	Autor: Rita Cardoso Soares Ribeiro Santos Título: Avaliação e controlo da eficiência do tratamento de águas residuais. Aplicação a sistemas de pequena dimensão. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Maria do Céu Teixeira Almeida
DG/NGEA	Autor: Maria João de Brito Coelho Título: Desenvolvimento do método das ondas superficiais no âmbito da geotecnia. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Marília Pereira
DED/NEGC	Autor: Sónia Maria Cancela dos Santos Raposo Costa e Silva Título: A gestão da atividade de manutenção em edifícios públicos. Modelo e definição de estratégias para uma intervenção sustentável. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Manuel Santos Fonseca
DED/NEGC	Autor: António Manuel Gardete Mendes Cabaço Título: Contratação de empreendimentos de construção. Análise de modelos tradicionais e não-tradicionais e contributos para o seu aperfeiçoamento. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Armando Narciso da Costa Manso
DED/NAICI	Autor: António José Costa dos Santos Título: Desenvolvimento de um método para a caracterização dinâmica da iluminação natural nos edifícios aplicável a climas mediterrânicos. Instituição: Instituto Superior Técnico Co-orientador: Carlos Pina dos Santos
DED/NAICI	Autor: Sónia Maria Monteiro da Silva Antunes Título: Avaliação do ambiente sonoro em zonas urbanas. Integração de aspetos qualitativos. Instituição: Universidade de Aveiro Orientador: Jorge Viçoso Patrício
DED/NRI	Autor: António José Dâmaso Santos Matos Vilhena Título: Método de avaliação do estado de conservação de edifícios. Análise e contributos para o seu aperfeiçoamento e alargamento do âmbito. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: João Branco Pedro
DM/NMM	Autor: Isabel Rute Filipe Cerveira Nunes Fontinha Título: Revestimentos Nanoestruturados para proteção de liga e alumínio. Instituição: Universidade de Aveiro Orientador: Manuela Salta
DM/NB	Autor: Isabel Maria Milagre Martins Título: Valorisation of wastes in cementitious based building materials: environmental assessment and contaminants release mechanisms. Instituição: University of Leeds Orientador: Ana Maria Esteves

Unidade Departamental	Identificação
CIC/NSE	Autor: Carlos Manuel Almeida Santos Título: Técnicas de processamento de imagem para a medição de deslocamentos. Aplicação à medição dos deslocamentos verticais e transversais de tabuleiros de pontes suspensas ou atirantadas. Instituição: Universidade de Coimbra Orientador: Carlos António Oliveira Costa
DHA/NTI	Autor: João Joaquim Palha Fernandes Título: Emergency warnings with short message servisse. Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa Orientador: João Cunha Co-orientador: Alzira Santos
DM/NMO	Autor: Margarida da Fonseca Macedo Sá da Costa Guimarães Título: Regeneração de betumes no âmbito da reciclagem a quente em central. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Isabel Eusébio
DED/NESO	Autor: Delta de Faria Sousa e Silva Título: Desastre, recuperação e mudança. O caso do sismo do Faial de 1998. Instituição: ISCTE Orientador: Paulo Machado

Neste período, e visando a obtenção de graus académicos de pós-graduação, decorreram também os trabalhos de 29 bolseiros (24 de doutoramento e 5 de mestrado).

Quadro 2.3 Dissertações de Mestrado de bolseiros em curso em 2011

Unidade Departamental	Identificação
DE/NOE	Autor: Maira Feijó Ledesma Título: Modelação e monitorização do comportamento dinâmico da cobertura do pavilhão Atlântico Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Jorge Manuel Lourenço Rodrigues
DHA/NPE	Autor: Diogo Rúben Castelo Branco das Neves Título: Utilização de um sistema de informação geográfica na modelação numérica de propagação de ondas em zonas portuárias. Instituição: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa Orientador: Conceição Joana Fortes
DG/NBOA	Autor: João Miguel Gomes Pires Manso Título: Aplicação de modelos biodimensionais ao estudo da geração e propagação de vibrações. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: João Marcelino e Laura Caldeira
DG/NT	Autor: Luís Carlos Rodrigues de Sousa Miranda Título: Influência da variabilidade geotécnica da subsidência da vida à escavação de túneis urbanos. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Bilé Serra Co-orientador: Laura Caldeira

Unidade Departamental	Identificação
DG/NFTOS	Autor: Carlos Manuel Pinto Pereira Título: Estudo do modelo constitutivo BDM. Influência de sucção na resistência ao corte. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Francisco Salgado Co-orientador: Laura Caldeira

Quadro 2.4 Teses de doutoramento de bolseiros em curso em 2011

Unidade Departamental	Identificação
DE/NOE	Autor: João Pedro de Oliveira Dias Prudente dos Santos Título: Sistemas inteligentes de monitorização do comportamento estrutural. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Paulo Silveira
DE/NCE	Autor: João Pereira Cabanas Gonçalves André Título: Bridge Falsework Framing Systems. Analysis of the Main Parameters Affecting their Performance. Instituição: Oxford Brookes University Orientador: António Manuel dos Santos Baptista
DBB/NO	Autor: Juan Tomé Caires da Mata Título: Controlo de segurança de barragens de betão com base na exploração de sistemas de recolha automática de dados. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: António Tavares de Castro
DHA/NPE	Autor: Liliana Vieira Pinheiro Título: Modelação numérica da propagação de ondas e do comportamento de navios amarrados no interior de portos. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Conceição Joana Fortes
DHA/NEC	Autor: Marta Filipa Gomes Rodrigues Título: Sistemas de análise dos efeitos de fatores climáticos e de ações antropogénicas nos ecossistemas estuarinos. Aplicação à ria de Aveiro. Instituição: Universidade de Aveiro Orientador: Anabela Oliveira
DG/NBOA	Autor: Ricardo Neves Correia dos Santos Título: Investigation of the effect of upstream zones in limiting progression of piping. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Laura Caldeira
DED/NEGC	Autor: Ana Neyra Brandão de Vasconcelos Título: Construção energeticamente sustentável. Metodologia de apoio à decisão em intervenções de reabilitação de edifícios. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Armando Narciso da Costa Manso
DT/NIF	Autor: André Luis Marques Paixão Título: Degradação acelerada da via férrea - contribuição da variação de rigidez vertical. Instituição: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto Orientador: Eduardo Fortunato

Unidade Departamental	Identificação
DM/NMO	Autor: Helena Margarida Abreu Ramos da Silva Título: Revestimentos poliméricos barreira aos COV. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Maria Paula Rodrigues
DED/NAICI	Autor: Hildebrando José Teixeira da Cruz Título: Desempenho da ventilação de impulso em situação de incêndio. Instituição: Instituto Superior Técnico Co-orientador: João Carlos Godinho Viegas
DE/NCE	Autor: Ana Sofia Miranda da Silva Louro Título: Caracterização da aderência de varões nervurados sujeitos a ações repetidas e alternadas Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa Orientador: Manuel Pipa
DM/NB	Autor: André Valente Monteiro Título: Potential and actual durability related properties of concrete Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Arlindo Gonçalves
DG/NBOA	Autor: Andrea Maria de Almeida Cristino de Brito Título: Utilização de misturas de solo-enrocamento em barragens de aterro Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: João Ribas Maranhã
DBB/NFOS	Autor: Bruno Ricardo Gomes de Figueiredo Título: Redução da incerteza na determinação do estado de tensão em maciços rochosos Instituição: Universidade de Estrasburgo Orientador: Luís Nolasco Lamas e José Muralha
DT/NPTS	Autor: Carlos Miguel Lima de Azevedo Título: Safety criteria for the management of variable speed limits Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: João Lourenço Cardoso
CIC/NSM	Autor: Fernando Virgílio Pires de Oliveira Título: Modelação de sistemas semi-ativos para mitigação de vibrações em estruturas Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: João Paulo Gil Morais
DE/NOE	Autor: Iara de Melo Barbosa Pereira Título: Aerodinâmica de comboios de alta-velocidade. Aplicação a um veículo ferroviário ligeiro Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Fernando Marques da Silva
DBB/NMMF	Autor: Ivo Miguel Baixinho Figueiredo Dias Título: Modelação numérica de fratura dinâmica de materiais – Aplicação à análise sísmica de barragens de betão Instituição: Universidade Politécnica da Catalunha Orientador: José Vieira de Lemos
DG/NFTOS	Autor: Joana Maria Rodrigues Carreto Título: Contribuições para o dimensionamento e controlo de qualidade de paredes moldadas auto-endurecedoras Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Laura Caldeira e Francisco Salgado

Unidade Departamental	Identificação
DHA/NRE	Autor: João Nuno Sequeira Fernandes Título: Caracterização experimental e modelação matemática dos escoamentos em canais de secção composta Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Maria Teresa Viseu
CIC/NQM	Autor: Luís Filipe Lages Martins Título: Metrologia Ótica Aplicada à observação dimensional terrestre de infra-estruturas Instituição: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa Orientador: Álvaro Silva Ribeiro
DE/NEM	Autor: Pedro Manuel Coutinho Palma Título: Fire behaviour of timber connections Instituição: Instituto Superior Técnico Co-orientador: Helena Maria Pires Cruz
CTI/NTIEC	Autor: Rui Alexandre Rodrigues Gamito Título: Realidade aumentada aplicada a inspeções e observações em engenharia civil Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa Orientador: João Manuel Marcelino
DHA/NRE	Autor: Sílvia Rute Caleiro Amaral Título: Caracterização laboratorial da evolução da brecha e do hidrograma de cheia efluente de barragens de aterro Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Maria Teresa Viseu

Além destes colaboradores, o LNEC proporcionou ainda o desenvolvimento de trabalhos, no âmbito de teses e dissertações, a 93 formandos (alunos do ensino superior), contabilizados no indicador 1, do QUAR, (29 doutoramentos e a 64 mestrados).

Estes trabalhos inserem-se na atividade de investigação desenvolvida no LNEC, no âmbito de Estudos integrados no Plano de Investigação Programada, sob a orientação ou co-orientação, de investigadores e de bolsiros de investigação científica da instituição. Este aspeto particular dos resultados da atividade de I&D enquadrada pelos PIP constitui um indicador da importância estruturante de que se revestem estes Planos.

A identificação dos trabalhos dos 93 formandos que constituem o indicador 1 do QUAR, apresentam-se nos quadros seguintes.

Quadro 2.6 Dissertações de Mestrado de formandos em curso em 2011

Unidade Departamental	Identificação
DM	Autor: Hugo Manuel Almeida Carola Título: Identificação dos parâmetros relevantes para a exsudação de argamassas. Instituição: Universidade de Évora
DM	Autor: Jorge Miguel Pires do Nascimento Ponte Título: Avaliação da reatividade de materiais pozolânicos para argamassas de betão. Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Unidade Departamental	Identificação
DM	Autor: Liliana Barbosa Baltazar Título: Desempenho de produtos hidrófugos utilizados na proteção superficial de elementos de betão. Instituição: Instituto Superior Técnico
DM	Autor: Sofia Raquel Fonseca de Sousa Título: Utilização de resíduos de mineração de tungsténio na mitigação da degradação do betão por reações expansivas internas. Instituição: Universidade de Aveiro
DM	Autor: Tânia Neta Dias Título: Argamassas cimentícias modificadas com polímeros – ação do polímero na progressão da corrosão do aço no interior da argamassa científica. Instituição: Instituto Superior Técnico
DM	Autor: Tiago Dias dos Santos Título: Durabilidade de perfis de GFRP utilizados em reabilitação. Modelação da degradação. Instituição: Instituto Superior Técnico
DM	Autor: Pedro Miguel de Medeiros Correia Título: Comportamento à tração de betões com muito elevado teor de fibras de aço. Instituição: Universidade de Évora
DM	Autor: Marzia Fares Título: An analytical study of the blue and purple pigments in historical Portuguese glazed tiles Instituição: Università degli Studi di Bologna
DM	Autor: Marta Sofia Pranto Martins Título: Calibração e trabalho em DSC e cálculos de incerteza Instituição: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
DM	Autor: Ana Carolina Magalhães Marinho Título: Durabilidade de ligações epoxi entre perfis de GFRP Instituição: Instituto Superior Técnico
DM	Autor: Pedro Francisco de Castro Correia de Barros Título: Durabilidade de ligações coladas de resina de poliuretano entre perfis de PRFV Instituição: Instituto Superior Técnico
DM	Autor: Sérgio Daniel Coelho Guerreiro Título: Avaliação da influência dos parâmetros de ensaio no índice de fluidez de termoplásticos Instituição: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
DG	Autor: Miguel Antunes Ferreira Afonso Título: Balastro contaminado das ferrovias – reparações, soluções de reabilitação e destino final. Instituição: Instituto Superior Técnico
DG	Autor: Ricardo Manuel Monteiro Alves Título: Estudo de modelação da consolidação acelerada por drenos verticais tomando em consideração a fluência do terreno. Instituição: FCT da Universidade Nova de Lisboa
DG	Autor: Gonçalo Manuel de Sousa Rodrigues Título: Reciclagem de resíduos em camadas de drenagem de obras geotécnicas. Instituição: FCT da Universidade Nova de Lisboa
DG	Autor: Ricardo Manuel Dias Mariano Título: A influência de velocidade de construção no comportamento dos túneis. Instituição: FCT da Universidade Nova de Lisboa
DG	Autor: Maria Gabriel da Fonseca Nunes Pereira Título: Aplicação da metodologia de registo de riscos a um empreendimento em construção Instituição: Instituto Superior Técnico

Unidade Departamental	Identificação
DG	Autor: Catarina Alexandra Filipe Cota Título: Influência da forma da superfície de cedência do terreno no comportamento de um túnel e suas consequências na avaliação de danos nas estruturas à superfície Instituição: FCT da Universidade Nova de Lisboa
DE	Autor: Nádía Isabel Revez Lampeira Título: Utilização de promotores de adesão no fabrico de estruturas de madeira lamelada colada de pinho. Instituição: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
DE	Autor: André Emanuel B. Lourenço de Oliveira Título: Análise comparativa dos modelos regulamentares de previsão da retração do betão. Instituição: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
DE e DBB	Autor: Paulo Tomé Bártolo Título: Comparação do desempenho de sensores de fibra óptica e de dispositivos tradicionais na monitorização de deformações em estruturas de betão Instituição: FCT da Universidade Nova de Lisboa
DE	Autor: João Pedro Santos Laranjeira Título: Tratamentos ignífugos da madeira Instituição: Instituto Superior Técnico
DED	Autor: Nuno André Marques Mateus Título: Análise de desempenho térmico, numa fachada de dupla pele, tipo "Box-Window" Instituição: FCT da Universidade Nova de Lisboa
DED	Autor: Mário Rui Santana Mamede Título: Caracterização do desempenho técnico e identificação de oportunidades de melhoria na reabilitação de um edifício Pombalino. Instituição: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
DED	Autor: Filipe João Pereira da Silva Título: Caracterização da permeabilidade da envolvente e do sistema de ventilação do edifício Pombalino. Instituição: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
DED	Autor: João Filipe Martins Lourenço Título: Definição do sistema energético de um edifício com o objetivo de satisfazer os requisitos de um NZEB - Nearly Zero Energy Building Instituição: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
DED	Autor: Carlos Quaresma Título: Reabilitação de revestimentos de impermeabilização de coberturas em terraço. Estudo experimental da ligação entre membranas novas e produtos pastosos. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Jorge Manuel Grandão Lopes
DED	Autor: Diogo António Título: Reabilitação de revestimentos de impermeabilização de coberturas em terraço. Estudo experimental da ligação entre membranas novas e envelhecidas. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Jorge Manuel Grandão Lopes
DED	Autor: Tiago Santos Título: Impermeabilização de pontes: soluções construtivas, análise comparativa dessas soluções, critérios de apreciação, patologia e soluções de reparação Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Jorge Manuel Grandão Lopes

Unidade Departamental	Identificação
DED/NRI	Autor: Nuno Miguel Nunes Felgueiras Título: Avaliação da evolução das características de argamassas de cal aérea com diferentes teores de metacaulino sujeitas a ambientes de diferentes humidades relativas. Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa Orientador: Maria do Rosário Veiga
DED/NRI	Autor: Diogo André Gomes Pedro Título: Desempenho de argamassas com incorporação de agregados finos provenientes da trituração do betão. Efeitos filler e pozolânico. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientador: Maria do Rosário Veiga
DED/NRI	Autor: Rodrigo Miguel Marques Massena Título: Avaliação da evolução das características de argamassas de cal aérea com diferentes teores de metacaulino em exposição natural. Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa Orientador: Maria do Rosário Veiga
DBB	Autor: Francisco Antunes Bernardo Título: Modelação numérica de ensaios de macacos planos de grade área para determinação da deformabilidade de maciços rochosos. Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
DBB	Autor: Carolina de Matos Aguilar Título: Utilização de modelos numéricos no cálculo estrutural de barragens gravidade de betão Instituição: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
DBB	Autor: Marcos Daniel Santos Esteves Título: Modelação Térmica de Betão Jovem Instituição: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
DHA	Autor: José Eduardo Pires Lopes Título: Modelação numérica da interação entre ondas e correntes. Instituição: Instituto Superior Técnico
DHA	Autor: Pedro Miguel G. Conceição Massa Título: Influência da rugosidade dos leitos de cheia em escoamento em canais de secção composta. Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
DHA	Autor: Susana Santos Serra Carrilho Ramos Título: Efeito da salinidade sobre a velocidade de queda de sedimentos finos de uma bacia portuária. Instituição: Instituto Superior Técnico
DHA	Autor: Ricardo Manuel do Vale Martins Título: Modelação numérica de forças sobre um quebra-mar vertical utilizando o modelo numérico SPH. Instituição: FCT da Universidade Nova de Lisboa
DHA	Autor: Pedro Silveira Duarte Título: Influência da rugosidade das planícies de inundaçao na capacidade de vazão de rios. Instituição: FCT da Universidade Nova de Lisboa
DHA	Autor: Ana Rita Pereira Almendra Título: O efeito da matriz inorgânica da água na adsorção de um anti-inflamatório no tratamento de água para consumo humano e no tratamento de águas residuais Instituição: FCT da Universidade Nova de Lisboa
DHA	Autor: Maria de Fátima de Jesus Leal Júlio Título: Propriedades chave do carvão na adsorção competitiva de microcistinas e NOM no tratamento de água para consumo humano – estrutura ou química de superfície do carvão Instituição: FCT da Universidade Nova de Lisboa

Unidade Departamental	Identificação
DHA	Autor: Euclides José de Carvalho da Silva Rodrigues Título: Galgamento de Estruturas Marítimas - Comparação de Ferramentas de Cálculo Instituição: FCT da Universidade Nova de Lisboa
DHA	Autor: Celso Filipe Lage de Sousa Título: Gestão de risco de poluição em zonas costeiras Instituição: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
DHA	Autor: Célia Cristina Paulo Morgado Rodrigues Título: Escoamento em canais de secção composta com elementos verticais na interface do leito principal com o leito de cheia Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
DHA	Autor: Miguel André Andrade Cosme dos Santos Correia Título: Influência de obstáculos no escoamento de correntes de turbidez Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
DHA	Autor: André Aleixo Bravo Título: Comparação de duas ferramentas de cálculo do galgamento baseadas na análise de redes neuronais Instituição: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
DHA	Autor: Rita Sofia Duarte Cavalinhos Título: Estudo, análise e avaliação de um modelo de morfodinâmica de praias Instituição: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
DHA	Autor: Aisha Zulquifal Mamade Título: Previsão de padrões diários de consumo em sistemas de distribuição de água Instituição: Instituto Superior Técnico
DHA	Autor: Pedro Alonso Pinto Título: Modelo em SIG para a previsão de consumos em redes de distribuição de água Instituição: Instituto Superior Técnico
DHA	Autor: Tiago Miguel dos Santos Patrício Título: Modelação numérica de galgamento de quebra-mares de talude Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
DHA	Autor: André Filipe Luso Lourenço Rodrigues Título: Modelação numérica do galgamento de estruturas costeiras utilizando o modelo numérico SPH Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
DHA	Autor: Soraia Patrícia Vieira da Silva Título: Estudo experimental e numérico de escoamento em tomadas de água de barragens Instituição: Universidade de Aveiro
DHA	Autor: Maria Sofia Charters Oliveira Reis de Mariz Título: Modelação numérica do galgamento em estruturas marítimas porosas Instituição: Instituto Superior Técnico
DHA	Autor: João Miguel Figueiredo e Silva Título: Análise do galgamento onda a onda em estruturas marítimas Instituição: Instituto Superior Técnico
DHA	Autor: André José Figueira Martins Título: Análise da rebentação de ondas em ensaios de laboratório Instituição: Instituto Superior Técnico
DHA	Autor: Manuel Edevaldo Lopes Vieira Título: Cálculo de forças em infraestruturas de quebra-mares e taludes Instituição: FCT da Universidade Nova de Lisboa

Unidade Departamental	Identificação
DHA	Autor: Javier de Simas Soto Título: Influência da estrutura ripícola em canais de secção composta Instituição: FCT da Universidade Nova de Lisboa
DHA	Autor: Ricardo Jorge Lourenço Jónatas Título: Ensaios de rutura de aterros Instituição: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
DHA	Autor: João da Silva Fernandes Cordeiro Ângelo Título: Aplicação do modelo SWAN a zonas costeiras Instituição: Instituto Superior Técnico
DHA	Autor: Sérgio Manuel Ferrão de Azevedo Capela e Silva Título: Modelação numérica da interação onda-estrutura em emissários submarinos Instituição: FCT da Universidade Nova de Lisboa
DT	Autor: Pedro Miguel Ribeiro Vargas Título: Estudo da viabilidade de aplicação de resíduos de construção e demolição em obras de infraestruturas de transporte. Instituição: Instituto Superior Técnico
DT	Autor: Susana Ferreira Mendes Título: Caracterização mecânica de misturas betuminosas a aplicar em infraestruturas de transporte Instituição: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
DT	Autor: João António da Silva Fernandes Título: Modelação do comportamento de vias férreas. Instituição: FCT da Universidade Nova de Lisboa

Quadro 2.7 Teses de Doutoramento de formandos em curso em 2011

Unidade Departamental	Identificação
DM	Autor: Maria Idália Silva Gomes Título: Degradação e conservação de materiais de terra. Instituição: Universidade Nova de Lisboa
DM	Autor: Maria João Cassis Valadas Revez Título: Capability indicators in conservation. Their validation and calibration. Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
DM	Autor: Miguel Marinho Mendes Abreu Título: Damage and Moisture Transport in Cracked Media: A 3D Multi-Scale Discrete Model. Instituição: Swiss Federal Institute of Technology Zurich (Suíça)
DM	Autor: Rita Maria B. B. Marreiros Figueira Título: Study of use of hybrid materials obtained by soil-gel to produce efficient pretreatments to prevent galvanized steel reinforcement corrosion. Instituição: Universidade do Minho
DE	Autor: Luciano Alberto do Carmo Jacinto Título: Avaliação de segurança de pontes existentes. Abordagem probabilística Bayesiana. Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
DE	Autor: Luís André Marcos Mendes Título: Refined tridimensional seismic analysis of reinforced concrete structures. Instituição: Instituto Superior Técnico

Unidade Departamental	Identificação
DE	Autor: Maria João S. da Lança Falcão da Silva Título: Sistemas Passivos de Protecção Sísmica: Uma abordagem baseada no desempenho de amortecedores de líquido sintonizado. Instituição: Instituto Superior Técnico
DG/NGEA	Autor: Alexandra Frias Título: Reciclagem de finos de pedreiras de granito em obras geotécnicas. Estudo laboratorial e de campo num trecho experimental em aterro de um via rodoviária. Instituição: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa Orientador: António Roque
DG/NGEA	Autor: Francisco José Freire Lucas Título: Perspetivas para a gestão sustentável de resíduos valorizáveis na Construção e sua aplicação à Beira Interior. Instituição: Faculdade de Engenharia Universidade da Beira Interior Orientador: António Roque
DED	Autor: Ana Fragata da Costa Título: Revestimentos compatíveis para alvenarias antigas sujeitas à ação severa da água. Instituição: Universidade de Aveiro
DED	Autor: Carla Sofia M. Gonçalves Cachadinha Título: Os idosos e a habitação. Especificações de desempenho e metodologia de análise da compatibilidade entre a habitação e o idoso. Instituição: Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa
DED	Autor: Joana Fazenda Mendes Mourão Título: Planeamento ecológico de sistemas urbanos. Instituição: Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto
DED	Autor: Maria Alexandra Cardoso da Costa Título: Conforto térmico de verão em edifícios de habitação – Processos de transmissão de calor em regime variável –, no contexto climático da Europa do Sul. Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa
DED	Autor: Maria de Lurdes Rasa Lopes Título: Modelação adaptativa de infraestruturas humanas para a criação de um modelo quantitativo da forma como as infraestruturas do ensino básico se podem adaptar à mudança. Instituição: Universidade Lusíada de Lisboa
DED	Autor: Maria Teresa de Almeida Gouveia Geraldes Freire Título: Recuperação de estuques antigos: caracterização e desenvolvimento de produtos compatíveis com base em gesso. Instituição: Instituto Superior Técnico
DED/NAU	Autor: Rute Lourenço Gomes Título: Mobiliário doméstico do século XXI: Proposta de um novo paradigma na habitação urbana portuguesa. Instituição: Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa Orientador: João Branco Pedro
DED/NAU/NESO	Autor: Wilson Zacarias Figueiredo Título: Hotéis atractivos para hóspedes seniores: A experiência da Região do Algarve. Instituição: Instituto Superior Técnico Orientadores: João Branco Pedro e Margarida Rebelo
DBB	Autor: Eduardo Martins Bretas Título: Barragens de Alvenaria: deterioração, modelação e reabilitação. Instituição: Universidade do Minho

Unidade Departamental	Identificação
DT	Autor: Pedro Miguel Guerra Domingos Título: Modelação do comportamento de pavimentos rodoviários flexíveis através de métodos incrementais Instituição: Instituto Superior Técnico
DHA	Autor: Ana Catarina Coelho Rosa Zózimo Título: Modelação numérica da rebentação das ondas. Sistema integrado de modelação da agitação marítima. Instituição: Instituto Superior Técnico
DHA	Autor: Ana Cristina Santos Mendonça Título: Modelação estatística na análise do comportamento estrutural de emissários submarinos. Instituição: Universidade de Granada (Espanha)
DHA	Autor: Ana Isabel de Franco Alves dos Reis Poças Título: Mechanisms of loose deposits' microbiota effects on the quality of chlorinated distribution systems water. Instituição: Universidade de Delft (Holanda)
DHA	Autor: Elsa Alexandra Coutinho Mesquita Título: Remoção de cianotoxinas da água para consumo humano por filtros de carvão ativado com atividade biológica. Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve
DHA	Autor: Laura Sofia Pereira Pinto Monteiro Título: O comportamento do cloro residual e a estabilidade biológica da água em sistemas de distribuição. Instituição: Instituto Superior Técnico
DHA	Autor: Maria de Fátima Alves de Matos Título: Modelagem de ondas e simulação de transporte de substâncias dissolvidas em área de exploração de Petróleo Offshore da bacia Potiguar (Brasil) Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil)
DHA	Autor: Sílvia Alexandra B. Sousa Quadros Título: Desenvolvimento de um sistema de avaliação de desempenho de estações de tratamento de águas residuais urbanas. Instituição: Universidade dos Açores
DHA	Autor: Tiago André Martins de Azevedo Abreu Título: Dinâmica sedimentar litoral sob a ação de ondas assimétricas e correntes: medição e modelação. Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra
DHA	Autor: Sara Raquel de Almeida Rodrigues Título: Propagação de ondas geradas por navios Instituição: Instituto Superior Técnico
CIC/NQM	Autor: Carlos Fernando da Conceição Sousa Título: Incertezas associadas a ensaios de materiais – desenvolvimento de métodos de confiabilidade na metodologia ISSO e método de Monte Carlo. Instituição: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto Co-orientador: Álvaro Ribeiro

2.3 Estudos e Pareceres

Em 2011, as entidades que mais contribuíram para a atividade de prestação de serviços por contrato foram as seguintes:

- EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.
- REFER - Rede Ferroviária Nacional, E.P.E.
- ARA-Sul-Administração Regional de Águas do Sul
- Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia
- EP - Estradas de Portugal, S.A.
- Administração da Região Hidrográfica do Centro, I.P
- EDIA-Empresa de Desenvolvimento e Infra-Estruturas do Alqueva, S.A.
- APTO - Administração dos Portos do Triângulo e do Grupo Ocidental, S.A.
- ANA – Aeroportos de Portugal
- Iberdrola Generación, S.A.
- IPTM – Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos, I.P..
- Secretaria Regional do Ambiente e do Mar - Açores

A faturação correspondente a estudos efetuados para estas entidades (4 214 549 euros) atingiu, em 2011, cerca de 62% da faturação total do LNEC em estudos e pareceres.

Outras entidades e empresas com contribuição também significativa para a atividade de prestação de serviços por contrato do LNEC, em 2011, foram:

- CEMIG GT - S.A.
- Polis Litoral Ria Formosa, S.A
- Parque Escolar, EPE
- Polis Litoral Ria de Aveiro
- Construsalamonde, ACE
- EPTISA SERV. INGENIERÍA. S.L.
- TEIXEIRA DUARTE, S.A. - Angola
- GEOMECHANICS CC
- Águas do Algarve, S.A.

- Instituto de Gestão Financeira da Segurança Social
- HIGH TECHN ENGINEER COMPANY
- BF INVEST-FUND ESP INV IMB FEC
- Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, S.A.
- BRISA Concessão Rodoviária, SA
- FUND INV IMB FECH SETE COLINAS
- ATACI, Projeto Alto Tâmega - Agrupamento Complementar de Empresas, ACE
- EDM – ELECTRICIDADE DE MOÇAMBIQUE, E.P.
- Sec-Geral Presidência República
- SPIE BATIGNOLLES EUROPE-PORTUG
- InIR - Instituto Infraestruturas Rodoviárias, I.P.
- CML – Câmara Municipal de Lisboa
- INAG- Instituto da Água, I.P.
- Câmara Municipal do Porto – Gestão de Obras Públicas
- PARQUE EXPO 98, S.A.
- LEA - Laboratório de Engenharia de Angola
- ARBA – Associação de Regantes Beneficiários do Alvor
- BRISA - Engenharia e Gestão, S.A.
- CCDR-NORTE
- Hidroelétrica de Cahora Bassa, SA.

Grande parte da prestação de serviços de ciência e tecnologia por contrato corresponde a estudos de apoio ao projeto, construção, reabilitação e controlo da segurança de grandes obras públicas no país.

Alguns destes estudos, nomeadamente os relativos ao controlo da segurança das obras, desenvolvem-se de forma sistemática ao longo do tempo; outros têm sido associados ao acompanhamento da construção de grandes obras públicas, na sequência do Despacho do MEPAT n.º 12251/97, de 17 de Novembro, do Despacho do MOPTH n.º 23184/2002, de 10 de Outubro, e do Despacho do MOPTH n.º 3634/2004, de 31 de Dezembro.

Neste tipo de atividade destaca-se o envolvimento do LNEC na implementação do "Plano Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroeléctrico" (PNBEPH), constante no documento "Grandes Opções do Plano para 2010-2013", de Janeiro de 2011, e que é referido como um fator crítico para o desenvolvimento do sector energético.

A concretização deste Plano e o programa de investimentos da EDP compreendem, para além de vários reforços de potência em barragens já existentes, a construção de 10 novos aproveitamentos hidroelétricos, localizados no Centro e Norte de Portugal, com a seguinte designação: Baixo Sabor, Ribeiradio, Alto Ceira, Alvito, Foz Tua e Fridão pela “EDP – Eletricidade de Portugal”, Gouvães, Alto Tâmega e Daivões pela “Iberdrola Portugal” e Girabolhos pela “Endesa Generación Portugal”. Com a emissão, em Julho de 2010, da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável para o Aproveitamento Hidroelétrico de Girabolhos terminou o processo de aprovação ambiental de todos estes aproveitamentos.

Indicam-se, a seguir, alguns dos aspetos mais relevantes da atividade desenvolvida no âmbito dos estudos e pareceres por contrato, iniciados, prosseguidos ou concluídos pelas diversas unidades departamentais do LNEC em 2011. Deve referir-se que alguns deles incluíram uma parcela significativa de investigação.

2.3.1 Na área dos materiais

Na área dos materiais desenvolveram-se vários estudos, frequentemente em colaboração com outros setores do LNEC, solicitados, na sua maior parte, pelas seguintes entidades: Estradas de Portugal-E.P. SA, ANAM, EDP, EPAL, REFER – Rede Ferroviária Nacional, EP, REPSOL POLÍMEROS, LDA. e diversos fabricantes de materiais, empresas de construção e Câmaras Municipais.

Desses estudos destacam-se os seguintes:

- Pareceres sobre características, adequação ao uso e anomalias de materiais de construção diversos (betões, materiais orgânicos, metálicos, pétreos e cerâmicos), com identificação das causas da degradação e propostas para a reparação das diversas estruturas.
- Apoio às marcas internacionais Qualicoat, Qualanod e Qualideco através do acompanhamento das empresas detentoras das marcas.
- Apoio a entidades de certificação e de qualificação de tubagem de materiais plásticos e metálicos.
- Avaliação da corrosão em componentes metálicos diversos e do comportamento de sistemas de proteção por revestimentos metálicos, orgânicos e anódicos do alumínio.
- Caracterização microestrutural e mineralógica de materiais de construção para avaliação das suas propriedades físico-químicas e interpretação do desempenho.
- Caracterização de revestimentos de alvenarias de monumentos com valor patrimonial e histórico.
- Caracterização química de varões de aço para betão armado para apoio à certificação dos aços;
- Homologação com certificação de sistemas de tubagem de novos materiais plásticos para canalizações de saneamento sem pressão, enterradas no exterior de edifícios e para captação de água em furos artesanais.

- Estudos de revestimentos por pintura para proteção do betão e para paredes exteriores de edifícios e de vernizes para madeira, a pedido de vários fabricantes de tintas, com vista à concessão de Documentos de Aplicação do LNEC.
- Apoio técnico na homologação e acompanhamento do fabrico de travessas de betão;
- Coordenação de uma campanha de ensaios interlaboratoriais envolvendo 15 laboratórios europeus de apoio à marca, sobre ensaios de caracterização de revestimentos anódicos do alumínio e elaboração de um estudo pré-normativo de um ensaio de caracterização destes revestimentos, no âmbito da marca Qualanod.
- Acompanhamento dos sistemas de monitorização da corrosão concebidos e instalados pelo LNEC na Ponte da Figueira da Foz, na Ponte da Barra em Aveiro e no Aeroporto do Funchal;
- Desenvolvimento e instalação de um sistema de monitorização da corrosão para um viaduto em França.
- Estudo sobre a identificação e o comportamento dos materiais de revestimento de cabos elétricos propostos para utilização em sistema de observação das barragens do Baixo Sabor;
- Estudo de avaliação do desempenho de marcações rodoviárias horizontais, por medição do coeficiente de retroreflexão em obra.
- Estudo para a concessão da ETA 11/0175 - Spray termoplástico R4 Branco.
- Colaboração em estudos de diagnóstico, prognóstico e caracterização de betões de estruturas diversas (por exemplo, avaliação da segurança da barragem de Peti-Brasil, avaliação da expansibilidade do betão da barragem de Chicamba-Moçambique, inspeção específica nas pontes em betão armado do complexo da Aguieira).
- Estudo para implementação de betão com prévia colocação de agregados em barragens (BPCA).
- Estudos de fluência e de maturimetria de diversas pontes (por exemplo, a ponte sobre o rio Tua).
- Apoio técnico à EDP no âmbito dos betões e seus constituintes para construção de 4 barragens:
 - Aproveitamento hidroelétrico do Alto Ceira
 - Aproveitamento hidroelétrico do Baixo Sabor
 - Aproveitamento hidroelétrico Ribeiradio - Ermida
 - Aproveitamento hidroelétrico do Foz Tua
- Estudo da reatividade de agregados para os betões de barragens (Girabolhos, Gouvães, etc).
- Prestação de serviços de ensaios no âmbito da empreitada geral de construção do aproveitamento hidrelétrico de Ribeiradio – Ermida.
- Nova Barragem do Alto Ceira. Ensaios para averiguação do estado do betão.

- Estudo da fluência do betão da Barragem do Alto Ceira.
- Determinação das causas do aparecimento de uma coloração amarela na água dos poros do betão.
- Estudo sobre a degradação do betão e da cobertura metálica provocada pelo incêndio no Estádio do Benfica e respetivas soluções de reparação.



Desenvolvimento e instalação de um sistema de monitorização da corrosão para um viaduto em França

2.3.2 Na área das estruturas

No ano de 2011, realizaram-se no Departamento de Estruturas (DE) inúmeros estudos, em áreas tão diversas como a inspeção e a quantificação da segurança de estruturas de betão armado e pré-esforçado, de aço, de madeira e de alvenaria, a monitorização e a observação a longo prazo, os ensaios de carga, a aerodinâmica de estruturas, a avaliação do risco de degradação, conservação e reforço de estruturas de madeira, a caracterização de produtos e sistemas de construção inovadores à base de madeira, a avaliação do risco sísmico, a avaliação dinâmica de estruturas e da sua vulnerabilidade sísmica, a medição de vibrações em estruturas, a normalização, a homologação e a certificação.

Estes estudos foram, nalguns casos, realizados em colaboração com universidades e outras instituições de carácter científico, portuguesas ou estrangeiras.

Destes trabalhos destacam-se os seguintes:

- Monitorização e acompanhamento do comportamento de estruturas de madeira lamelada colada;
- Apoio ao desenvolvimento de soluções de construção de casas de madeira;

- Colaboração com a TMN na elaboração de especificações de projeto de torres de antenas de telecomunicações;
- Colaboração com a Siderurgia Nacional na avaliação da influência das alterações do perfil nervurado dos varões nas suas características de aderência;
- Colaboração com a REFER no âmbito da homologação de travessas pré-esforçadas para caminhos-de-ferro;
- Colaboração com a indústria de fabrico de painéis *sandwich* no âmbito da marcação CE, e ainda no de outros elementos estruturais: chapas metálicas perfiladas, placas de cofragem e prumos telescópicos extensíveis;
- Colaboração com a Ramalho Rosa Cobetar, SA e com a BBR Pretensados y Técnicas Especiales, SL sobre a adequabilidade do sistema de atirantamento e controlo de qualidade dos materiais empregues na Ponte sobre o Rio Corgo na Autoestrada Transmontana A4/IP4;
- Monitorização de uma nova ponte da REFER;
- Automatização do sistema de monitorização da Ponte Internacional do Guadiana;
- Ensaio dinâmico em pontes situadas na zona da Barragem da Agueira para avaliação dos efeitos estruturais das reações expansivas do betão e da sua evolução;
- Inspeção de pontes para a EP, S.A. e continuação do acompanhamento da evolução da degradação da Ponte das Terceiras para o INAG;
- Continuação dos trabalhos de monitorização da Ponte 25 de Abril e acompanhamento do seu comportamento durante a 21ª Meia Maratona de Lisboa;
- Estudo sobre a suspensão de cargas nos pórticos de madeira da cobertura do Pavilhão Atlântico;
- Apuramento das causas do acidente ocorrido no Aeroporto de Faro, no dia 24 de Outubro de 2011;
- Estudos de aerodinâmica para o aeroporto de Lisboa;
- Avaliação da distribuição de pressão em coberturas de naves industriais com elementos ondulados;
- Caracterização do regime de vento no aeroporto do Funchal e área envolvente;
- Avaliação das condições de vento no traçado do itinerário complementar n.º 3 (IC3), entre Tomar e Coimbra;
- Estudo da influência da ação do vento na cobertura do novo estádio de Tizi-Ouzou, na Argélia;
- Elaboração de pareceres e estudos sísmológicos, por solicitação de diversas entidades;
- Estudo do risco sísmico da região de Argel, por solicitação da PARQUE EXPO;

- Realização de ensaios em plataforma sísmica por solicitação da indústria (EFACEC, MATELFE);
- Realização de diversos estudos de avaliação da vulnerabilidade sísmica de edifícios com base em ensaios de campo de caracterização dinâmica, complementados com estudos analíticos (edifícios da REN, edifício da Câmara Municipal da Amadora e edifícios da Presidência da República);
- Realização de estudos de avaliação dinâmica de estruturas (Colégio Moderno e Capitólio);
- Medição de vibrações em estruturas (REPSOL);
- Colaboração com a CERTIF no processo de marcação CE de placas de derivados de madeira, no âmbito da Diretiva dos Produtos da Construção e da norma harmonizada 13986:2004;
- Estudos tendo em vista a Homologação ou a Aprovação Técnica Europeia de sistemas de construção prefabricada em madeira.

Na atividade desenvolvida no Departamento de Estruturas integra-se ainda a observação a longo prazo de cerca de uma dúzia de pontes de grande vão, da EP, S.A., da REFER, da NORSCUT e do INEA (Instituto Nacional de Estradas de Angola).

O Departamento participou ainda em diversas atividades de peritagem no âmbito de processos judiciais e também em trabalhos relacionados com Comissões de Inquérito para averiguação das causas de acidentes em obras.

Destaca-se ainda a intensa atividade desenvolvida relacionada com a normalização e regulamentação no domínio das estruturas, tendo-se realizado cinco cursos de divulgação dos Eurocódigos Estruturais, em Bragança, Castelo Branco, Funchal, Ponta Delgada e Porto.

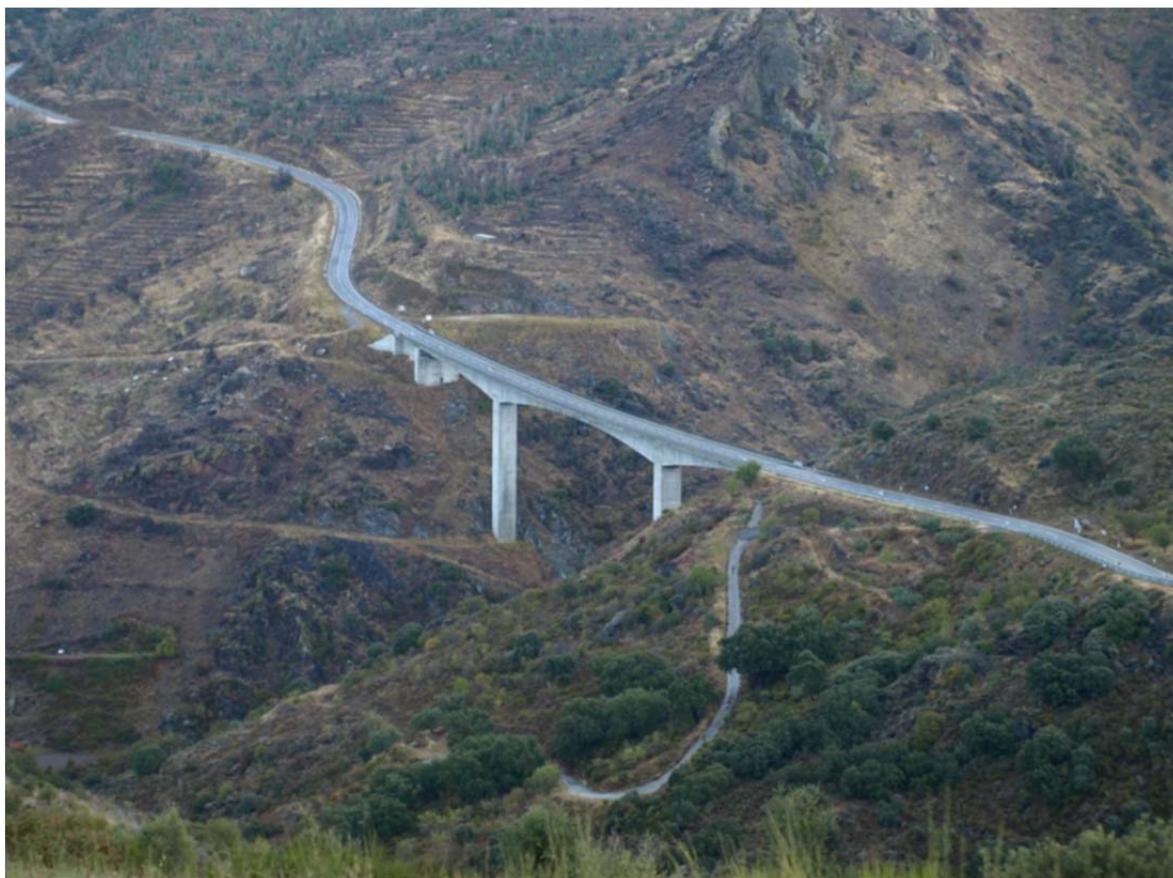


Figura 2-7 Observação estrutural da ponte sobre o rio Angueira

2.3.3 Na área dos edifícios, urbanismo e sócio-economia

A atividade desenvolvida foi de carácter bastante diversificado e compreendeu um elevado número de estudos dos seguintes tipos: apreciação e homologação de produtos e sistemas de construção inovadores, que incluíram vários estudos de confirmação de homologações estrangeiras; desenvolvimento e qualificação experimental de componentes de edifícios; estudos de garantia da qualidade do processo de instalação da caixilharia exterior em edifícios; avaliação da qualidade de soluções de projeto de edifícios recorrendo a tecnologias não-tradicionais, e acompanhamento da sua aplicação em obra; elaboração de recomendações técnicas para projeto, construção e exploração de edifícios com diferentes tipos de utilizações; pareceres sobre problemas de desempenho e de patologia construtiva e funcional em edifícios; estudos sobre segurança contra incêndio em edifícios e espaços públicos e em grandes obras de engenharia (incluindo a avaliação do desempenho de sistemas de ventilação e controlo de fumo em espaços de grandes dimensões); apoio à revisão da legislação de segurança ao incêndio e de térmica de edifícios; estudos de caracterização e monitorização do ambiente térmico, acústico e luminoso; estudos nos domínios da qualidade da habitação, do apoio à habitação de interesse social, da requalificação de áreas residenciais e da renovação urbana; estudos no domínio da ecologia social em ligação com o habitat e com o ambiente; consultadoria na área das políticas urbanas e de coesão e em matéria de planeamento urbanístico; e estudos de índole técnico-económica cobrindo, entre outros temas, a avaliação periódica do

desenvolvimento físico das obras de grandes infra-estruturas nacionais. Do conjunto de trabalhos, destacam-se os seguintes:

- atividade de apreciação técnica e homologação de produtos e sistemas de construção não-tradicionais;
- estudos sobre o desempenho de sistemas de ventilação e controlo de fumo de grandes espaços em edifícios, parques de estacionamento cobertos, e túneis rodoviários e ferroviários;
- preparação dos projetos europeus "BioBuild - High Performance, Economical and Sustainable Biocomposite Building Materials" e "UPStrat-MAFA - Urban Prevention Strategies using MACroseismic and FAult Sources, e no "Contrat de Jumelage - Appui à l'administration tunisienne pour le développement de l'éco-construction";
- elaboração de recomendações técnicas para equipamentos sociais e para instalações das forças de segurança, no âmbito de protocolos, respetivamente, com o Instituto de Segurança Social (ISS) e com a Direção-Geral de Infraestruturas e Equipamentos (DGIE) do MAI;
- atividade de monitorização do projeto "Old Ghettos, New Centralities" como Agente de Fiscalização;
- desenvolvimento, em parceria com o IC-FEUP e o INESC Porto, de um protocolo para a normalização da informação técnica na construção (ProNIC);
- consultoria e acompanhamento da execução das obras de construção do Instituto Internacional Ibérico de Nanotecnologia;
- colaboração nos processos de certificação da qualidade de empreendimentos de construção no âmbito da Marca de Qualidade LNEC;
- cooperação técnico-científica com o Ministério das Infraestruturas da República da Guiné-Bissau (MIGB) e o seu Laboratório de Engenharia da Guiné-Bissau (LEGUI), numa parceria também participada pelo Instituto Português de Apoio ao Desenvolvimento (IPAD);
- cooperação técnica com o IHRU no âmbito da realização do Prémio IHRU de Construção e Reabilitação 2011;
- preparação da adesão do LNEC à Rede do Território - Instituto do Território e estruturação de um indicador sobre qualidade do espaço urbano;
- estudos sobre habitação e habitação de interesse social, destacando-se a conclusão do livro "Habitação e Arquitetura", a editar na coleção ITA;
- participação no primeiro programa de doutoramento em segurança ao incêndio em edifícios (realização conjunta FCTUC/LNEC);
- colaboração no "Estudo de valorização e reabilitação estratégica do Centro Histórico de Abrantes" (trabalho realizado para Augusto Mateus & Associados);

- desenvolvimento do estudo "Habitação, Reabilitação Urbana e Inovação Social no quadro da Política de Coesão pós 2013" (trabalho realizado para o Conselho Económico e Social);
- estudo sobre a aplicação do "Método de avaliação do estado de conservação de edifícios" (MAEC);
- cooperação técnico-científica com o Ministério da Descentralização, Habitação e Ordenamento do Território (MDHOT) de Cabo Verde;
- análise da satisfação de clientes e trabalhadores do LNEC no âmbito do SIADAP.



Figura 2-8 O efeito da ação do vento em coberturas em terraço: levantamento do sistema de impermeabilização e isolamento térmico

2.3.4 Na área das barragens de betão

A atividade de contrato realizada pelo Departamento de Barragens de Betão (DBB) teve como principal objetivo o apoio aos Donos de Obra das grandes barragens de betão portuguesas no controlo de segurança destas obras. A esta atividade foram acrescentados, a partir de 2009, os trabalhos relativos ao projeto das barragens incluídas no Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroelétrico. Durante o ano de 2011, esta atividade compreendeu predominantemente o estudo dos maciços rochosos, os estudos de apoio ao projeto estrutural, a elaboração e revisão de planos de observação, tendo-se iniciado também o acompanhamento da construção das novas obras.

Os estudos relativos a esta atividade foram pedidos pelo Instituto Nacional da Água (INAG) (quer na qualidade de Dono de Obra, quer como Autoridade Nacional no domínio da segurança de barragens) e pelos concessionários dos aproveitamentos, entre os quais se devem destacar a EDP, a Iberdrola Portugal, a Endesa Portugal, a Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas do Alqueva (EDIA), as empresas do grupo Águas de Portugal (ATMAD - Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro e Águas do Centro) e a Pebble Hydro.

Para além desta atividade, foram também realizados estudos importantes, da responsabilidade do DBB ou em colaboração com outros serviços do LNEC, para o Instituto de Infraestruturas Rodoviárias (INIR), Rede Ferroviária Nacional (REFER), Rede Ferroviária de Alta Velocidade (RAVE) e para a Empresa Portuguesa das Águas Livres (EPAL).

Destes estudos destacam-se os seguintes:

- estudos para apoio ao projeto das barragens de Daivões, Alvito, Fridão e Girabolhos, envolvendo, nomeadamente, a avaliação da segurança estrutural para ações sísmicas e os estudos relativos ao comportamento do maciço rochoso de fundação;
- elaboração dos planos de observação das barragens do Alto Tâmega, Daivões, Gouvães e Girabolhos e revisão do plano de observação da barragem de Foz Tua;
- acompanhamento da construção das novas centrais hidroelétricas das barragens de Picote, Bemposta, Alqueva, Salamonde II e Venda Nova III;
- ensaios de caracterização do maciço rochoso do futuro circuito hidráulico de Paradela II, nomeadamente caracterização do estado de tensão, em colaboração com a Universidade de Estrasburgo;
- ensaios laboratoriais e in situ de caracterização do maciço rochoso no local da futura central Norte da barragem de Cahora Bassa, em Moçambique;
- acompanhamento da construção da nova barragem do Alto Ceira e das barragens de montante e de jusante do aproveitamento hidroelétrico do Baixo Sabor;
- apoio à observação e controlo de segurança das barragens da Chicamba, Mavuzi, Lichinga e Cuamba, em exploração pela EDM (Moçambique);
- estudos de avaliação da segurança da barragem de Peti, afetada por reações expansivas, realizado para a CEMIG (Brasil);
- nivelamento geométrico de três pontes da rede viária da Agueira;

Deve também ser realçada, dada a responsabilidade envolvida e o seu caráter continuado, a atividade relativa ao controlo de segurança de cerca de sessenta grandes barragens de betão e alvenaria e dos respetivos órgãos de segurança e exploração, entre as quais se incluem as maiores barragens em exploração em Portugal. No âmbito desta atividade, o DBB realizou um número elevado (próximo da meia centena) de inspeções às obras, que incluíram também campanhas de medição nos sistemas de observação instalados nestas obras. De referir, ainda, a importância da utilização do sistema "GESTBARRAGENS", em exploração no LNEC e na EDP, para o arquivo da informação proveniente dos sistemas de observação instalados nas diversas obras.

Refere-se ainda a atividade de formação de quadros técnicos da Hidroelétrica de Cahora Bassa (Moçambique), tendo em vista as tarefas de controlo de segurança da barragem e obras subterrâneas.

2.3.5 Na área da geotecnia

Os estudos por contrato com uma componente de investigação significativa, desenvolvidos no Departamento de Geotecnia caracterizaram-se por uma grande diversidade e compreenderam intervenções em diferentes áreas científicas e técnicas: apreciação do projeto, acompanhamento da construção, observação e análise do comportamento de barragens de aterro; aplicação de análises de risco durante a construção de grandes empreendimentos; aterros ferroviários; túneis; estudos de sítio; prospeção geotécnica; prospeção geofísica e com georadar; contaminação de solos; valorização de resíduos de pedreiras e sua aplicação em aterros; estabilidade, reforço e observação de taludes; estruturas de suporte; ancoragens; tratamento e reforço de solos; estudos de impacte ambiental.

Estes estudos foram solicitados pela Companhia Portuguesa de Produção de Eletricidade (CPPE), pela Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva (EDIA), pelas Águas do Algarve, Águas de Trás-os-Montes e Alto Douro, pela Endesa, pela EDM, em Moçambique, pela Rede Ferroviária Nacional (REFER), pela BRISA, pela Rede Ferroviária de Alta Velocidade (RAVE) e pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte. Foram também realizados estudos importantes para as Câmaras Municipais de Vila Franca de Xira, de Santarém e do Porto, Agência Portuguesa do Ambiente, Parque Expo, Retail Parque de Santarém, ELOS e Teixeira Duarte, ainda, para diversas empresas de construção, em especial, de obras públicas.

Destes estudos, destacam-se os seguintes:

- controlo de segurança de grandes barragens de aterro portuguesas em construção, durante o primeiro enchimento e em exploração;
- gestão de risco durante a construção do reforço de potência do aproveitamento Salamonde II;
- controlo de instalação de geossintéticos em aterros de resíduos e reservatórios;
- avaliação ambiental de depósito de resíduos em S. Pedro da Cova;
- apreciação das soluções da Terceira Travessia do Tejo, em Lisboa;
- apreciação de estudos de impacte ambiental na sua componente de geologia;
- acompanhamento do Empreendimento de Ligação desnivelada da Linha de Cintura Interna à Linha de Cascais e ao Porto de Lisboa.

Deve ainda referir-se a intensa atividade desenvolvida de caracterização mecânica (estática e dinâmica) e hidráulica de terrenos e obras, no estudo da liquefação, com aplicação de técnicas laboratoriais e métodos geofísicos, em estudos de estabilidade de taludes e observação do comportamento de ancoragens e outras estruturas de suporte, e de controlo de instalação de geossintéticos em aterros de resíduos.



Figura 2-9 Estudo das condições de segurança estrutural da barragem da Corumana em Moçambique

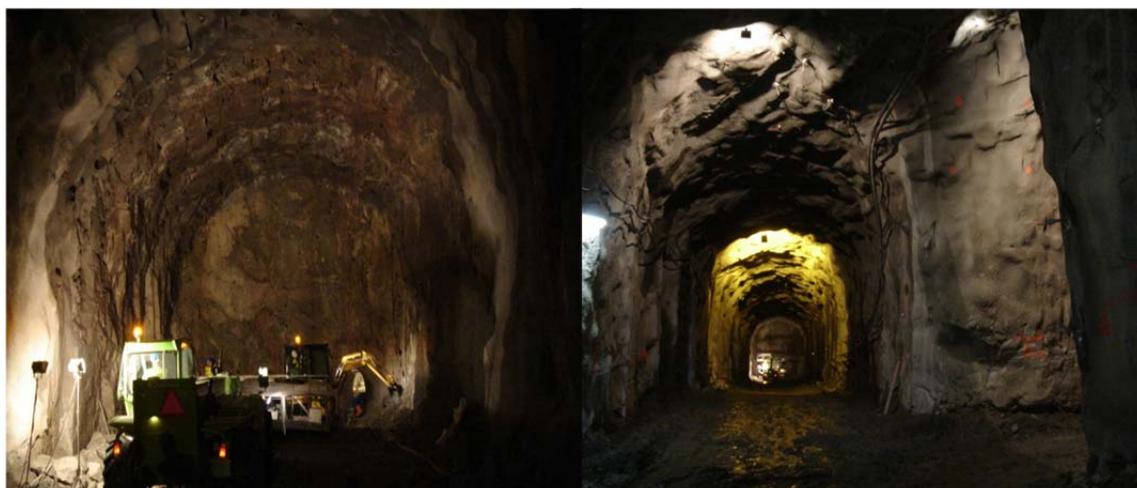


Figura 2-10 Execução do túnel de acesso à central do reforço de potência de Salamonde II

2.3.6 Na área da hidráulica e ambiente

A atividade por contrato realizada, em 2011, pelo LNEC na área de hidráulica e ambiente, através do seu Departamento de Hidráulica e Ambiente (DHA), traduziu-se na execução de mais de sessenta estudos. Estes estudos cobriram todas as áreas científicas e técnicas em que o Departamento exerce a sua atividade,

destacando-se os de engenharia costeira e portuária (com particular enfoque para a Região Autónoma dos Açores), de aproveitamentos hidráulicos (nomeadamente no âmbito do Programa Nacional de Aproveitamentos de Elevado Potencial Hidroeléctrico para a EDP, para a IBERDROLA e para a EPTISA, para além de consultores nacionais e estrangeiros), e de engenharia sanitária (com destaque para as empresas do Grupo AdP, para Entidades Gestoras de serviços de águas e de águas residuais) e para Câmaras Municipais.

Um particular realce deve ser dado à intensa atividade de modelação física de apoio ao projeto e à construção, nas áreas das barragens e da engenharia portuária, atividade que se prevê venha a manter o mesmo nível de solicitação em 2012.

Na sequência, ilustram-se os estudos que se realizaram em 2011:

- Alqueva - Estudo hidráulico em modelo reduzido do reforço de potência
- Barragem de Siles - estudo hidráulico em modelo reduzido do descarregador de cheias
- Nova Barragem do Alto Ceira. Ensaio Hidráulico em modelo reduzido
- Barragem de Ribeiradio. Ensaio hidráulico em modelo reduzido
- Barragem de Salomonde - estudo hidráulico em modelo reduzido do descarregador de cheias complementar.
- Barragem de Salomonde - Estudo hidráulico em modelo reduzido do reforço de potência
- Barragem do Tua - Ensaio hidráulico em modelo reduzido.
- Porto de S. Roque (Ilha do Pico - Açores) - Ensaio em modelo reduzido
- Porto de pesca de Rabo de Peixe (Ilha de S. Miguel, Açores) - Ensaio em modelo reduzido das obras de expansão
- Porto das Velas (Ilha de S. Jorge - Açores) - Ensaio em modelo reduzido
- Porto da Madalena (Ilha do Pico - Açores) - Ensaio em modelo reduzido do núcleo de pesca.

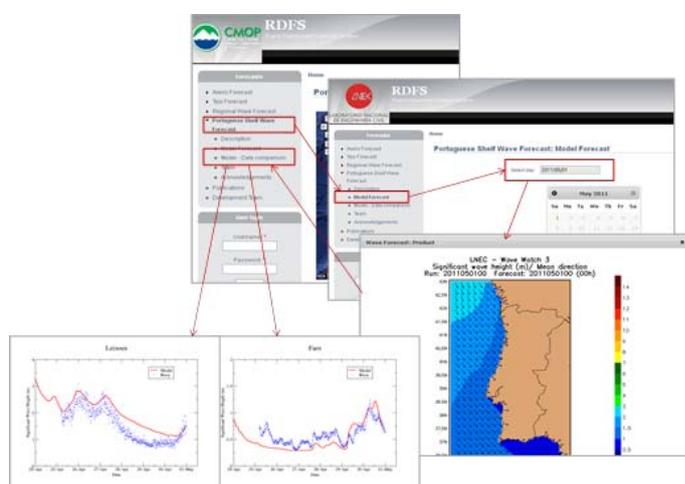
Há ainda a referir estudos de dimensão e relevância para as Administrações de Região Hidrográfica (ARHs), nomeadamente para as ARH Norte, ARH Tejo e a ARH Centro no âmbito do apoio à elaboração do 2º Ciclo dos Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica e de Planos de Ordenamento de Estuários.

E, ainda, estudos para apoio aos Programas POLIS Litoral, de Aveiro e da Ria Formosa.

Os estudos foram maioritariamente solicitados para o território nacional, destacando-se, porém, cerca de uma dezena para o estrangeiro (Espanha, Argélia e Angola). Para o território nacional, os estudos foram maioritariamente solicitados pela Administração Pública (Central, Regional e Autárquica), mas também por entidades públicas e privadas.

O envolvimento do Departamento de Hidráulica e Ambiente em outras atividades científicas e técnicas foi, igualmente, intenso e diversificado, registando-se elevada representação dos seus elementos em missões de peritagem e de assessoria, em Comissões Científicas e Técnicas, de âmbito nacional e internacional, bem como na realização de ensaios de calibração de equipamentos hidráulicos industriais (caudalímetros) para entidades gestoras de serviços de águas e outras.

Regista-se, ainda, a participação ativa em plataformas e redes temáticas de ciência e tecnologia, com destaque para a Parceria Portuguesa para Água (PPA), entidade de direito privado envolvendo os principais agentes do sector – Empresas, Administração, Entidades de C&T, Associações e Sociedade Civil - com uma ligação muito forte ao mundo empresarial numa lógica de inovação e de internacionalização dos conhecimentos e das competências nacionais.



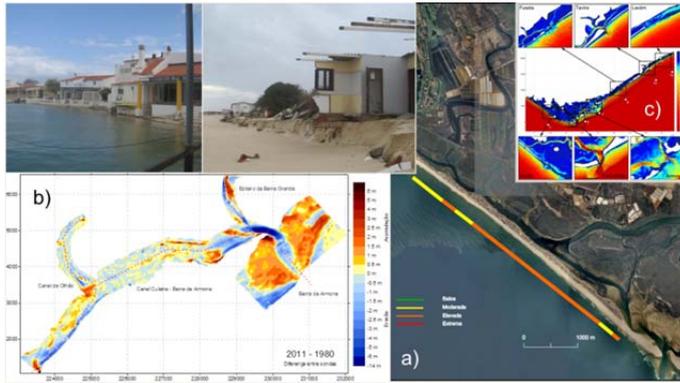
Previsão em tempo real da agitação marítima na costa Portuguesa

Modelação e comparação automática com dados em tempo real



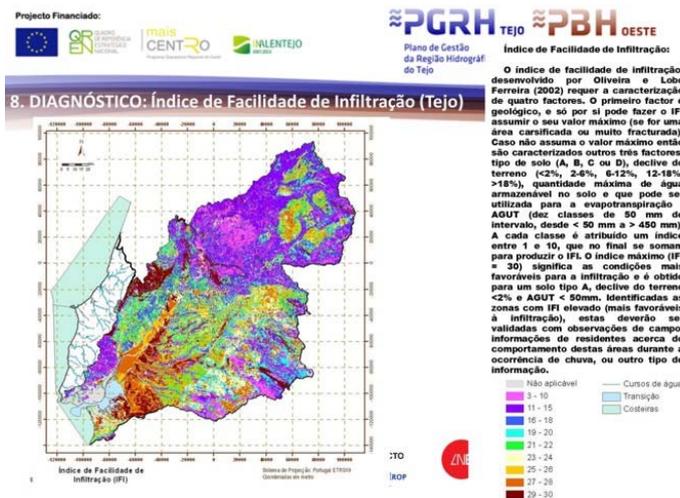
Obras de expansão do porto de pesca de Rabo de Peixe

(Ilha de S. Miguel, Açores)



Valorização Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira.

Identificação das zonas vulneráveis do cordão arenoso à ação marinha (a); análise da evolução morfológica recente do sistema lagunar (b); batimetria da Ria Formosa usada na modelação numérica (c)



Plano de gestão da região hidrográfica do tejo.

Recursos Hídricos Subterrâneos

Figura 0-1 Alguns estudos no domínio da hidráulica e ambiente

2.3.7 Na área dos transportes

No que se refere à atividade de desenvolvimento tecnológico nas áreas da competência do Departamento de Transportes (DT), em 2011 foram desenvolvidos vários estudos e elaborados pareceres, solicitados ao LNEC por entidades públicas e privadas. Vários desses estudos inseriram-se no âmbito de protocolos estabelecidos entre o LNEC e organismos relevantes do sector, como sejam a EP – Estradas de Portugal, S. A; a REFER - Rede Ferroviária Nacional, E. P; a ANA – Aeroportos de Portugal, S. A; o InIR – Instituto de Infraestruturas Rodoviárias, I. P e a ANSR – Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária. O DT tem assegurado a coordenação, por parte do LNEC, destes protocolos.

Na área das infraestruturas rodoviárias, assinala-se:

- A conclusão da 1ª fase de estudos, solicitados pela EP, sobre a utilização de camadas de desgaste para redução do ruído em pavimentos; e ainda a realização de um estudo, para a mesma entidade,

tendo por objetivo a elaboração de especificações técnicas relativas a “Misturas Betuminosas a Frio para Reparação Rápida de Pavimentos”;

- A elaboração de estudos, a pedido de diversas entidades, relativos a materiais de pavimentação, incidindo, nomeadamente, em misturas betuminosas com adição de fibras e em materiais alternativos, tais como resíduos de construção e demolição;
- A elaboração de diversos pareceres sobre obras de pavimentação específicas quer em fase de projeto ou de construção quer no que respeita ao seu desempenho após entrada ao serviço.

Na área das infraestruturas aeroportuárias, prosseguiu a colaboração com as entidades responsáveis pela exploração de aeroportos nacionais, tendo-se efetuado a avaliação periódica do coeficiente de atrito das pistas do Aeroporto de Lisboa, e procedido à avaliação da capacidade de carga dos pavimentos do aeroporto de Beja e do Aeroporto João Paulo II, em Ponta Delgada. Deu-se continuidade ao estudo referente ao acompanhamento das obras de reabilitação superficial das pistas dos aeroportos do Funchal e do Porto Santo. Foi ainda dado início a um estudo de reabilitação dos pavimentos do Aeroporto de Santa Maria, nos Açores.

Na área das infraestruturas ferroviárias, salienta-se:

- A elaboração de diversos pareceres técnicos para a REFER, no âmbito do acompanhamento pelo LNEC do Empreendimento de Modernização da Linha do Norte;
- Colaboração na fase final dos trabalhos do LNEC para a REFER nas empreitadas da Variante entre a Estação do Pinheiro e o km 84 da Linha do Sul (Variante de Alcácer) e ainda do empreendimento da ligação ferroviária ao Porto de Aveiro;
- Colaboração com entidades privadas no âmbito da construção e conservação de vias férreas, em Portugal e no estrangeiro;
- Colaborações diversas em documentos normativos nesta área.

Na área do tráfego e segurança rodoviária, assinala-se:

- A continuação de um conjunto de estudos para o InIR, com a elaboração de documentos técnicos de boas práticas para a gestão da segurança na infraestrutura rodoviária (conforme requerido pela Diretiva 2008/96/EC), designadamente a conclusão de um manual para inspeções de segurança rodoviária a estradas da RRN e o desenvolvimento de ferramentas a integrar em manual para avaliação do impacto sobre a segurança rodoviária;
- O lançamento de um conjunto de estudos para a ANSR, referentes ao indicador de segurança da rede rodoviária, à avaliação do volume anual de circulação rodoviária nas estradas do País e à deteção de zonas de acumulação de acidentes na RRN, considerando dados de sinistralidade relativos ao período de 2006 a 2010;

- A continuação da colaboração na revisão, pelo InIR, da Norma de Traçado de Estradas, com a conclusão da elaboração de um documento base nesta matéria;
- A realização de auditoria ao relatório anual de sinistralidade da autoestrada A22 para a concessionária EUROSCUT;
- A participação em análises periciais de acidentes rodoviários, com a elaboração de pareceres para Tribunais e Serviços do Ministério Público.

Na área do planeamento e economia de transportes, salienta-se o seguinte:

- A continuação de estudo no âmbito da colaboração do LNEC com a Sociedade Polis Litoral Ria de Aveiro S.A., tendo por objetivo o acompanhamento do “Estudo de Mobilidade e Navegabilidade na Ria de Aveiro”;
- A elaboração de pareceres técnicos para a Sociedade Polis Litoral Ria Formosa, S.A. incidindo sobre os estudos de análise custo-benefício realizados no âmbito do Plano de Pormenor da Praia de Faro e Planos de Intervenção e Requalificação das Ilhas Barreira e Ilhotes.



Ensaios de carga para caracterização de uma via férrea



Ensaio com o georadar para caracterização de uma via férrea



Ensaio com equipamento grip-tester para determinação do coeficiente de atrito em pavimento rodoviário

2.3.8 Na área da instrumentação científica

Na área da instrumentação científica a atividade desenvolvida consistiu, predominantemente, na condução de estudos visando a conceção, o desenvolvimento e a caracterização metrológica de diversos tipos de sistemas e equipamentos. A atividade referida foi, em muitos casos, exercida em articulação com estudos por contrato da responsabilidade de outras unidades departamentais e contribuiu para o desenvolvimento dos trabalhos de natureza experimental de várias teses de doutoramento em curso no LNEC. Salienta-se, também, a participação em equipas multidisciplinares e o prosseguimento dos trabalhos de modernização relativos a equipamentos essenciais para os trabalhos da construção de grandes barragens no território nacional. Merece destaque:

- Desenvolvimento de sistemas de automação e de supervisão remota dos recursos de bombagem e de caudalimetria para o pavilhão de ensaios de hidráulica de estruturas;

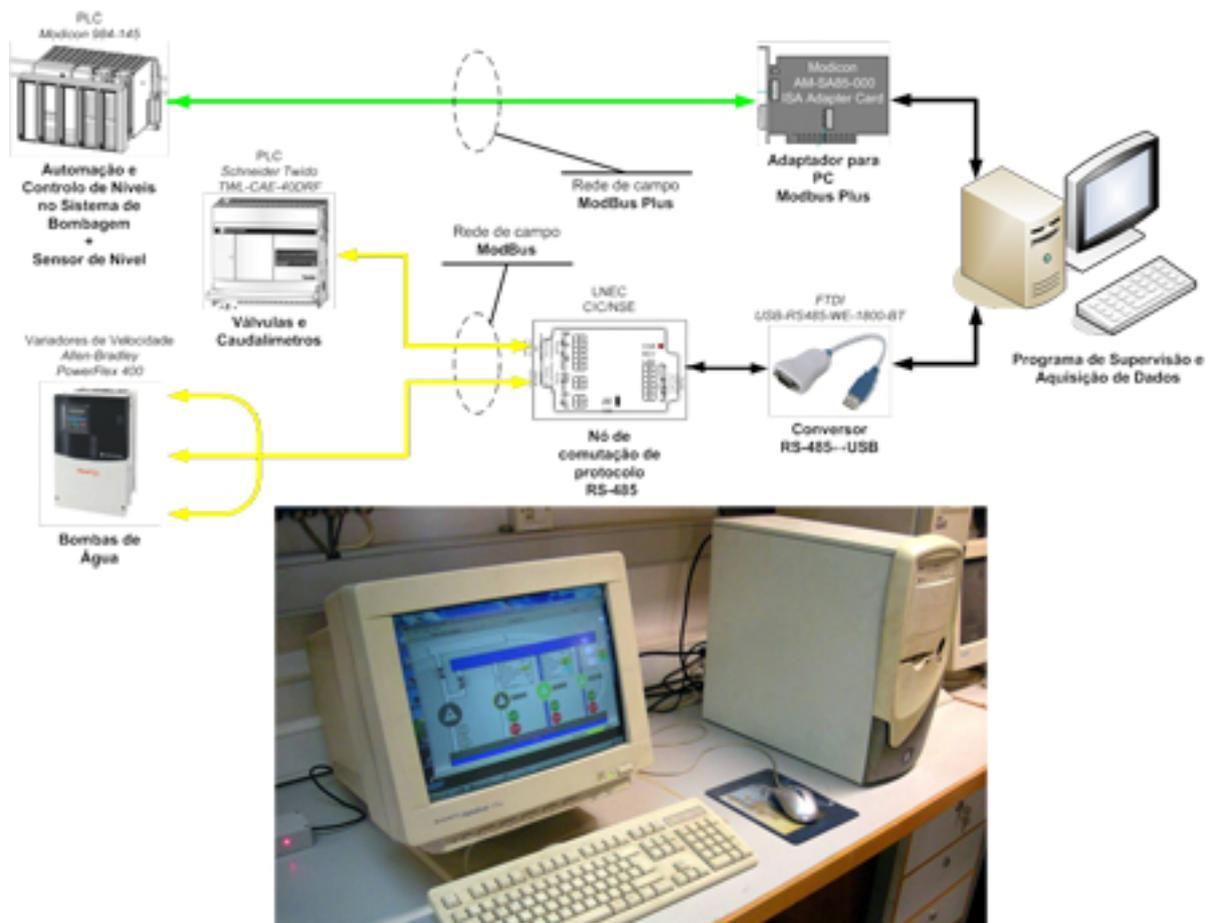


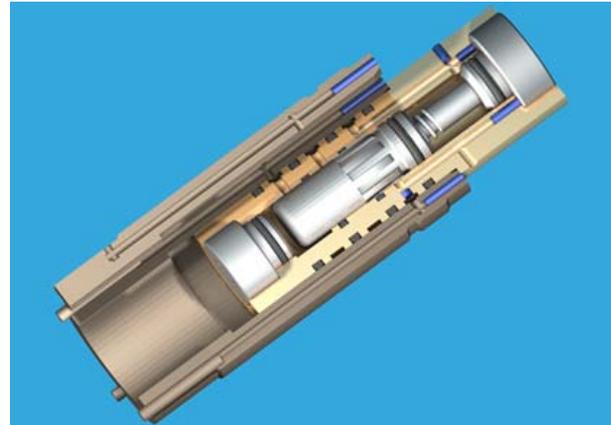
Figura ?? - diagrama esquemático do sistema de automação e de supervisão remota dos recursos de bombagem e de caudalimetria instalado no pavilhão de ensaios de hidráulica de estruturas

- Desenvolvimento de um sistema de aquisição de dados de aceleração para ensaios do DBB/NGA;
- Desenvolvimento de um disparador automático para câmaras "Canon", para a obtenção de fotografias aéreas, no âmbito de um estudo do DT/NPTS;

- Colaboração com o DE/NEM no desenvolvimento de um sistema de deteção da atividade de térmitas, por via acústica, no âmbito de projeto "MONITOR";
- Início do desenvolvimento de um sistema de aquisição de dados para ensaios de provetes de argamassa à compressão numa prensa de DED/NTC. Alteração da prensa para funcionamento numa gama de forças adequada aos ensaios;
- Colaboração no estudo, desenvolvimento e concretização de uma solução aplicável à realização de ensaios *in situ* para a medição de deformações na camada de fundação de pavimentos rodoviários. Esta atividade envolveu a alteração do sistema de aquisição de dados extensométricos de camadas granulares e betuminosas de pavimentos do DT/NIF, concebido no CIC, para o tornar utilizável em ensaios do DT/NIRA, por inclusão da capacidade de medição de pressões e temperaturas;
- Reabilitação do equipamento de ensaio FWD do DT/NIF;
- Continuação da colaboração no desenvolvimento e instalação de instrumentação do sistema de observação para o controlo de segurança da ponte suspensa sobre o rio Tejo, em Lisboa, incluindo o desenvolvimento e construção dos sistemas para a instalação dos transdutores magnetoestrutivos para medição do movimento das juntas de dilatação, e dos anemómetros;
- Conclusão das atividades de reconstituição e atualização dos desenhos, especificações e procedimentos de construção do defórmeter tridimensional (STT) para o DBB/NFOS;
- Conclusão das atividades de reconstituição e atualização dos desenhos, especificações e procedimentos de construção de almofadas planas de grande área (LFJ) para o DBB/NFOS;
- Colaboração na análise comparativa de resultados e diagnóstico de eventuais anomalias de um sistema de aquisição automático aplicado na observação de barragens de betão;
- Colaboração no estudo e desenvolvimento de um sistema de seguimento para a tomada de imagens subaquáticas e medição da velocidade do escoamento durante a realização de ensaios em modelo reduzido para a simulação da rutura de barragens de aterro;
- Conclusão do estudo, desenvolvimento e acompanhamento da construção de um chuveiro de areia para a construção de provetes de solos de grandes dimensões (2x1,75x0,75 m³), para ensaio sobre plataforma sísmica;
- Participação no estudo e desenvolvimento de uma nova solução para a concretização de provetes de betão integral e crivado para a realização de ensaios de fluência *in situ* destinada à Barragem do Baixo-Sabor;
- Estudo, desenvolvimento e concretização de adaptações ao equipamento de ensaio existente para permitir a condução de ensaios de resistência ao impacto de perfis de PVC de acordo com a norma EN477 para o DED/NRI;

- Estudo, desenvolvimento e concretização de um dispositivo de ensaio de resistência ao corte de colagens em madeira sujeitas a temperaturas elevadas para o DE/NEM;
- Participação no estudo e análise de anomalias de funcionamento, preparação de procedimentos e acompanhamento de ações especializadas de manutenção e adaptação do sistema a ensaios específicos com o simulador sísmico triaxial; no âmbito de diversos estudos em curso no DE/NESDE;

Conclusão do estudo e análise dos possíveis mecanismos de falha da válvula de fundo do BHD visando a melhoria da operacionalidade deste equipamento e a revisão dos procedimentos de utilização.



de carga de 100kN para aplicação em tirantes de reforço em ensaios sísmicos

Figura -?? Modelo virtual da válvula de fundo do BHD para análise do seu funcionamento

- Participação no estudo, desenvolvimento e concretização de uma célula de carga com um alcance de 100kN, para aplicação em tirantes de reforço, no âmbito da realização de ensaios sísmicos com o simulador sísmico triaxial;
- Participação no estudo e análise de anomalias de funcionamento e revisão de procedimentos de utilização de diversos equipamentos de geração de vagas e de simulação de fenómenos de transporte e sedimentação do DHA, visando a melhoria da taxa de disponibilidade dos equipamentos;
- Consolidação da nova componente, de natureza metrológica, aplicada na calibração individual dos defómetros unidimensionais inseridos nos LFJ, melhorando o nível de exatidão associado ao processo de calibração;
- Desenvolvimento de estudos visando a rastreabilidade ao SI e a avaliação de incertezas associadas a medições geométricas (por exemplo, ângulo, ortogonalidade, planeza e paralelismo) aplicadas na calibração e ensaio de diversos equipamentos e padrões
- Estudo e desenvolvimento de um procedimento de calibração de pêndulos britânicos (medidores de fricção);
- Estudos visando a calibração e a rastreabilidade de diversos equipamentos com aplicação em engenharia civil, nomeadamente, taqueómetros, coordenómetros óticos e extensómetros);

- Apoio da Direção da Qualidade dos Laboratórios Acreditados do LNEC na elaboração de procedimentos de gestão metrológica, designadamente, associados à confirmação metrológica de instrumentação após calibração;
- Apoio a diversas unidades orgânicas do LNEC concretizado através do desenvolvimento de estudos de caracterização metrológica e avaliação de incertezas de medição associadas a ensaios;
- Acompanhamento da construção e dos ensaios finais dos equipamentos e instalações de segurança dos túneis rodoviários de Benfica e da Venda Nova, no IC 17 – CRIL, para a Estradas de Portugal. Avaliação da sua conformidade com a Diretiva Europeia de segurança em túneis rodoviários. Elaboração de um Parecer sobre a Segurança destes túneis, o qual foi utilizado para obter o seu licenciamento pela autoridade (InIR);
- Prosseguimento da assessoria ao InIR para análise do projeto de execução (parte eletrotécnica) do Túnel do Marão;
- Análise técnica e parecer sobre a substituição de órgãos e componentes do SATUOEIRAS;
- Colaboração com o grupo auditor para a atribuição da Marca de Qualidade LNEC ao edifício do novo Hospital de Loures, no acompanhamento de ensaios finais dos recursos eletrotécnicos (energia e automação), bem como na elaboração de um relatório sobre as condições para a sua entrada em funcionamento, o qual serviu de base para o licenciamento por parte da ARS-LVT.

2.4 Promoção da Qualidade na Construção

O LNEC desenvolve um conjunto de atividades, maioritariamente realizadas no âmbito de outras atividades científicas e técnicas (OAC&T), que assumem um papel de assinalável relevância, tanto no apoio ao vasto sector da construção como no da prossecução de políticas públicas.

Estas atividades inserem-se na perspetiva geral da promoção da qualidade da construção e têm vindo a ser desenvolvidas em diversas unidades departamentais do LNEC, em algumas delas de há longos anos a esta parte, constituindo linhas-chave da sua atividade geral.

A partir de 2005 tem sido dada particular atenção à utilização da Internet nesta área, tendo sido criada no sítio do LNEC uma página específica (Qualidade de Produtos e Empreendimentos) contendo informação relevante e permanentemente atualizada sobre algumas das atividades inseridas no conjunto acima mencionado e disponibilizando de forma gratuita, em versão PDF, os diversos tipos de documentos de apreciação técnica de produtos de construção produzidos.

2.4.1 Marca de Qualidade LNEC

A atribuição da Marca de Qualidade LNEC (MQ/LNEC) para empreendimentos da construção, criada em 1990 através do Decreto-Lei nº 310/90, de 1 de Outubro, culmina um processo de certificação da qualidade pelo

LNEC que aplica aos empreendimentos em questão – considerados de forma integrada como produtos finais de todo o processo construtivo – os conceitos de gestão e garantia da qualidade. O processo de certificação definido para atribuição da MQ/LNEC envolve a intervenção de um Gestor Geral da Qualidade selecionado pelo Dono de Obra de entre as entidades para o efeito qualificadas pelo LNEC. Assim, a atividade da Marca envolve duas atividades distintas, a qualificação de gestores e a gestão da qualidade de empreendimentos.

2.4.1.1 Qualificação de Gestores Gerais da Qualidade

No início de 2011, estavam inscritas e classificadas 72 empresas. Destas, apenas 17 desenvolveram até agora atividades de GGQ no âmbito das obras a que tem vindo a aplicar-se a metodologia da MQ/LNEC.

Durante o ano de 2011, foram avaliadas quatro novas empresas e reavaliadas 26 com o objetivo de as qualificar como Gestores Gerais da Qualidade (GGQ). As quatro empresas avaliadas pela primeira vez foram todas qualificadas. Por outro lado, uma das empresas classificadas informou não pretender solicitar a sua reavaliação como GGQ pelo que foi retirada da lista de empresas classificadas.

Assim, no final de 2011 existiam 75 empresas classificadas como GGQ, 17 das quais desenvolveram já trabalhos no âmbito da MQ-LNEC.

2.4.1.2 Gestão da qualidade com a metodologia da MQ/LNEC

A gestão da qualidade com a metodologia da MQ/LNEC foi até agora requerida para 175 empreendimentos, distribuídos por obras de infra-estruturas ferroviárias, de abastecimento de água e saneamento de águas residuais e de edifícios.

Em 2011 foram concluídos 5 processos de atribuição da Marca de Qualidade LNEC, concluindo-se assim até ao presente 133 empreendimentos, e iniciou-se o processo de atribuição da Marca de Qualidade ao empreendimento do novo Hospital de Loures.

Assim, existindo dois empreendimentos que estão suspensos por decisão do Dono de Obra, estão atualmente a ser acompanhados, em diversas fases de realização, 40 dos 175 empreendimentos.

2.4.2 Normalização e Regulamentação

A contribuição do LNEC para a atividade de normalização e de regulamentação desenvolvida em Portugal iniciou-se praticamente nos primeiros anos de vida do Laboratório. Trata-se de um conjunto de atividades em que o LNEC se tem empenhado e às quais dedica um apreciável nível de recursos, em especial de recursos humanos altamente qualificados.

A atividade de normalização e de regulamentação traduz-se fundamentalmente na apreciação e elaboração de pareceres relativos a projetos de normas europeias (CEN) e internacionais (ISO), e na elaboração das correspondentes Normas Portuguesas, no apoio à preparação de regulamentação nacional em diversas áreas, na representação nacional em instâncias comunitárias diretamente relacionadas com a indústria da construção e na publicação de Especificações LNEC.

Em 2011, e na linha do que se tem verificado em anos anteriores, esta atividade englobou, sucintamente:

- 1 Atividade em comissões técnicas de âmbito regulamentar, destacando-se:
 - a atividade da Comissão do Regulamento de Segurança de Barragens, que sucedeu a uma das três Subcomissões que funcionavam no ex-CSOPT e relativamente às quais foi atribuída responsabilidade ao LNEC após a extinção daquele Conselho Superior. Por Despacho do MOPTC de 4 de Abril de 2008 foram cometidas ao LNEC, no âmbito desta Comissão, as tarefas de rever e elaborar as normas necessárias à aplicação do Regulamento de Segurança de Barragens, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 304/2007, e preparar a revisão do Regulamento de Pequenas Barragens, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 409/93. Durante o ano de 2010 realizaram-se nove reuniões plenárias desta Comissão, tendo prosseguido a atividade de revisão das Normas de Projeto, que se encontra em fase de conclusão;
 - o início da atividade da Comissão de Eurocódigos Estruturais, que, tal como a anterior, sucedeu a uma das três Subcomissões que funcionavam no ex-CSOPT e relativamente às quais foi atribuída responsabilidade ao LNEC após a extinção daquele Conselho Superior. A Comissão tem como objetivo a elaboração de propostas de Decreto-Lei com vista a enquadrar o modo de aplicação das normas em que se consubstanciam os Eurocódigos Estruturais, uma vez que em Portugal, como em alguns outros Estados-Membros da UE, as exigências relativas à segurança estrutural têm natureza regulamentar. A Comissão teve a sua primeira reunião no final de 2010;
 - a representação portuguesa no Grupo de Correspondentes Nacionais para os Eurocódigos (ENC Group) da Comissão Europeia;
 - a atividade no âmbito do Comité Permanente da Construção da CE, e do Grupo Preparatório a ele associado, bem como no *Expert Group on Fire*, no âmbito da Diretiva comunitária 89/106/CEE, correntemente designada por Diretiva dos Produtos de Construção (DPC);
 - a participação ativa nas discussões relativas ao projeto de Regulamento dos Produtos de Construção, que irá oportunamente substituir a DPC, colaborando com a Direcção-Geral das Atividades Económicas (DGAE) a quem compete assegurar a representação nacional no processo de elaboração do Regulamento;
 - a atividade em Comissões da responsabilidade do Instituto da Construção e do Imobiliário (InCI) (CACEOPP – Comissão de Classificação de Empresas de Obras Públicas e Particulares e CIFE – Comissão de Índices e Fórmulas de Empreitadas);
 - a colaboração no Grupo de Trabalho para análise do ramo da Construção no Sistema de Contas Nacionais Portuguesas e na Comissão Nacional de Avaliação do Património Urbano (CNAPU).
- 2 Colaboração na preparação de documentos normativos, de que se destacam:

- a coordenação, como Organismo de Normalização Sectorial (ONS), das comissões técnicas portuguesas de normalização relativas a:
 - eurocódigos estruturais (CT 115);
 - sistemas de saneamento básico (CT 90);
 - geotecnia em engenharia civil (CT 156),
 sendo de realçar:
 - a elaboração da versão portuguesa e envio para publicação como Norma Portuguesa de 13 projetos de norma sobre saneamento básico e de 7 partes dos Eurocódigos Estruturais e respetivos Anexos Nacionais;
 - a emissão de 53 pareceres técnicos sobre documentação de normalização CEN e ISO;
 - a participação em 17 reuniões de comissões técnicas internacionais de normalização do CEN e ISO.
- a participação em outras comissões técnicas portuguesas de normalização, num total de 35 comissões;
- a participação em comissões técnicas europeias (CEN) e internacionais (ISO), num total de 26 comissões;
- a publicação de 4 especificações LNEC.

No Quadro seguinte apresentam-se, de forma resumida, as participações em Comissões Técnicas de normalização nacionais e do CEN em que o LNEC teve uma intervenção qualificada.

Comissão	Intervenção qualificada
CT 12 – Aços e ferros fundidos	Coordenação da SC4 – “Ensaio Mecânicos, Físicos e Não Destrutivos”
CT 90 - Sistemas de saneamento básico	Organismo de Normalização Sectorial Presidência da CT
CT 115 - Eurocódigos estruturais	Organismo de Normalização Sectorial Presidência da CT
CT 129 – Materiais de Pavimentação	Presidência da CT Coordenação da SC2 (Métodos de ensaio para misturas betuminosas)
CT 154 - Agregados	Presidência da CT Coordenação da SC2 (Agregados para misturas betuminosas)

2.4.3 Apreciação técnica e certificação de produtos

2.4.3.1 Atividade relativa a documentos de homologação

A homologação é actualmente objecto de um novo enquadramento legal, como resultado, nomeadamente, do esforço de harmonização técnica relativa aos produtos de construção encetado na União Europeia. O marco mais significativo dessa harmonização corresponde à Directiva Comunitária 89/106/CEE, correntemente designada por Directiva dos Produtos de Construção (DPC) e transposta para a ordem jurídica nacional pelo Decreto-Lei n.º 113/93, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 4/2007, de 8 de Janeiro. Com efeito, esta Directiva obriga à aposição da marcação CE aos produtos de construção, desde que se verifique a sua conformidade com as especificações técnicas aplicáveis, neste caso Normas Europeias (EN) harmonizadas ou Aprovações Técnicas Europeias (ETA).

Esta nova situação conduziu a que o LNEC deixasse de emitir Documentos de Homologação (DH) para o conjunto de produtos de construção que foram sendo abrangidos pelas normas entretanto publicadas, reservando esta modalidade de apreciação técnica para produtos inovadores, isto é, não cobertos por normas portuguesas ou europeias ou que delas se afastem significativamente.

Paralelamente, o LNEC passou a emitir um novo tipo de documento de apreciação técnica de produtos de construção, de carácter voluntário, que designou por Documento de Aplicação (DA) (ver 2.4.3.4).

A definição do âmbito de aplicação da homologação do LNEC como resultado desta nova realidade foi vertida para a legislação em vigor, tendo sido publicado o Decreto-Lei n.º 50/2008, de 19 de Março, que veio alterar o artigo 17.º do Regulamento Geral das Edificações Urbanas, ao abrigo do qual o LNEC emitiu, durante longos anos, Documentos de Homologação.

Em 2011, o LNEC emitiu 5 Documentos de Homologação.

Os Documentos de Homologação em vigor emitidos a partir de 2007, para além de poderem ser adquiridos na Livraria do LNEC, estão disponíveis, gratuitamente, no *site* do LNEC na Internet.

Toda esta atividade do LNEC tem implicado a participação em órgãos de cúpula e em diversos grupos de trabalho de organizações europeias e internacionais das quais o LNEC é membro, a saber: UEAtc – “Union Européenne pour l’Agrément Technique dans la Construction” e WFTAO – “World Federation of Technical Approval Organisations”.

2.4.3.2 Atividade relativa a aprovações técnicas europeias

Ainda no âmbito da apreciação técnica de produtos de construção inovadores convém salientar a atividade desenvolvida pelo LNEC no âmbito da aprovação técnica europeia. Com efeito, estas aprovações constituem,

como referido anteriormente, uma das especificações técnicas previstas na Directiva dos Produtos de Construção (DPC), permitindo a aposição da marcação CE a produtos inovadores, sendo inspiradas nas homologações que vinham a ser concedidas a nível nacional. Em Portugal, o LNEC, por força do disposto no Decreto-Lei n.º 113/93, é o organismo designado para conceder Aprovações Técnicas Europeias.

Salienta-se que, em meados de 2007, os Serviços da Comissão Europeia com competência nesta área definiram a posição segundo a qual um fabricante que produza um produto que não esteja coberto por uma Norma Europeia harmonizada não é obrigado a seguir a via da ETA, não podendo neste caso, como é óbvio, apor a marcação CE ao produto; nesta situação, o fabricante deverá comprovar a satisfação das disposições regulamentares aplicáveis, em vigor em cada país. Posto isto, o LNEC, perante o pedido de um fabricante de um produto que não seja objecto de Norma Europeia publicada ou em fase de projeto, propõe ao requerente, em alternativa, a realização de um estudo com vista à obtenção de uma ETA (e posterior aposição da marcação CE) ou de um Documento de Homologação (DH). O requerente deve ter em conta o facto de o DH ser essencialmente vocacionado para o mercado português, ao passo que a ETA visa permitir a livre circulação do produto no Espaço Económico Europeu.

Assinala-se entretanto que um produto objecto de uma ETA pode vir a ser igualmente objecto de um Documento de Aplicação (DA) (ver 2.4.3.4).

Em 2011, o LNEC emitiu a primeira Aprovação Técnica Europeia (designadas pela sigla ETA, de *European Technical Approval*), relativa a uma cinza volante modificada, correspondente a uma adição do tipo II para a produção de betão.

Toda esta atividade do LNEC tem implicado a participação em órgãos de cúpula e em diversos grupos de trabalho da EOTA – "European Organisation for Technical Approvals", de que o LNEC é membro.

2.4.3.3 Atividade relativa a documentos de classificação

A emissão pelo LNEC de Documentos de Classificação (DC) relativos a aços para armaduras de betão armado decorre do disposto no artigo 23º do REBAP.

Em 2011, o LNEC emitiu 109 Documentos de Classificação.

2.4.3.4 Atividade relativa a documentos de aplicação

Como referido em 2.4.3.1 e 2.4.3.2, o LNEC passou a emitir, a partir de 2005, um novo tipo de documento de apreciação técnica de produtos de construção, designado por Documento de Aplicação (DA), o qual tem um carácter voluntário.

A decisão de passar a emitir estes documentos resultou fundamentalmente da natureza da marcação CE; com efeito, esta marcação foi concebida para ser um "passaporte" para a livre circulação dos produtos de construção no Espaço Económico Europeu, distinguindo-se assim das marcas voluntárias, cujo principal objectivo é a valorização e a diferenciação dos produtos no mercado. A marcação CE aposta aos produtos não contempla

aspectos que, fruto da experiência colhida pelo LNEC ao longo dos anos, se consideram uma mais-valia importante para o bom desempenho dos produtos. Acresce ainda que aspectos fundamentais para aquele desempenho – tais como, por exemplo, as técnicas de aplicação em obra – não estão contemplados no âmbito da marcação CE.

Em 2011, o LNEC emitiu cinco Documentos de Aplicação.

2.4.3.5 Atividade de certificação

A atividade de certificação de produtos de construção pelo LNEC desenvolve-se, basicamente, segundo duas vertentes: i) a certificação realizada no âmbito de Documentos de Homologação e de Documentos de Aplicação emitidos pelo LNEC; e ii) a certificação realizada no âmbito da marcação CE. Acresce ainda o facto de, no caso das armaduras para betão armado e pré-esforçado, o LNEC assumir um papel relevante no âmbito da certificação concedida por outras entidades, mercê da realização de toda a atividade experimental e da apreciação dos respectivos resultados, inerentes àquela certificação.

No final de 2011, considerando os documentos em vigor, tinham certificação 12 Documentos de Homologação e 9 Documentos de Aplicação. Nestes casos, a produção é submetida a controlo interno permanente da responsabilidade do fabricante, efectuando o LNEC um controlo externo, no qual se inclui a realização de visitas periódicas às instalações de fabrico para verificação das condições de produção e dos procedimentos adoptados naquele controlo interno e para recolha de amostras destinadas a ensaio no LNEC.

Relativamente à certificação realizada ao abrigo da Directiva dos Produtos de Construção (DPC), tendo em vista a marcação CE de produtos de construção, salienta-se o facto de o LNEC ser, em Dezembro de 2010, organismo notificado à Comissão Europeia para exercer as funções de organismo de certificação nos domínios dos cimentos, das cinzas volantes para betão e das cais de construção, e as funções de laboratório de ensaios nos domínios dos isolantes térmicos, da caixilharia e da reacção ao fogo.

Para desempenhar estas funções, o LNEC implementou e mantém um Sistema de Gestão da Qualidade para a certificação de produtos. Este sistema encontra-se sob a supervisão do Director da Qualidade para a certificação de produtos, nomeado pelo Conselho Directivo do LNEC, sendo anualmente auditado pelo Instituto Português da Qualidade (IPQ).

No final de 2011, encontravam-se em vigor 43 certificados de conformidade CE emitidos pelo LNEC, 39 dos quais relativos a cimentos, 2 relativos a cais de construção e 2 a cinzas volantes.

Esta atividade implicou a participação do LNEC no Grupo dos Organismos Notificados Portugueses (GONP).

2.4.4 Laboratórios de Ensaios e Metrológicos

No âmbito do apoio aos sectores da construção e obras públicas, mas também aos estudos e projetos de investigação, seja no âmbito da investigação programada, seja no âmbito dos estudos por contrato, o LNEC

realiza atividades de ensaio e calibração nos seus laboratórios, estas últimas destinadas a assegurar a qualidade metrológica da instrumentação utilizada nos ensaios.

Os laboratórios de ensaio do LNEC realizam, essencialmente, ensaios de avaliação das características de desempenho de materiais e de componentes de construção, em regra antes da respectiva utilização em obra, e de avaliação das características de identificação (propriedades mecânicas e físico-químicas) de produtos da construção tais como betões, cimentos e aços.

As atividades de ensaio e de calibração realizadas em 2010 foram executadas em 26 laboratórios, sendo 2 de metrologia, dos quais 10 estão acreditados pelo Instituto Português da Acreditação (IPAC), designadamente:

Laboratórios acreditados (10)

LABTEC – Laboratório de Ensaios de Betões e Cimentos

Em 2011 foram emitidos 1945 Boletins de Ensaio relativos a ensaios acreditados, distribuídos da seguinte forma: 1711 ensaios de cimentos, 520 ensaios de cinzas volantes e 4299 ensaios de betões.

Realizaram-se também ensaios fora do âmbito da acreditação, tendo dado origem a 135 Boletins de Ensaio referentes a ensaios não acreditados.

LCAM – Laboratório Central de Apoio Metrológico

Em 2011, registou-se uma atividade de calibração e de ensaios metrológicos superior em cerca de 11 % à observada no ano anterior, correspondente a um total de 668 calibrações. Destaca-se o desenvolvimento de atividades de caracterização metrológica de instrumentação científica associada a ensaios específicos utilizados em diversos sectores do LNEC e de atividades de consultoria no âmbito da gestão metrológica de instrumentação científica a laboratórios do LNEC; e ainda o estudo de procedimentos de calibração e ensaio metrológico associados a novos padrões do laboratório, nomeadamente, a instalação de um banco de medição de longo alcance (5 m) visando aplicações na calibração de réguas, escalas graduadas e equipamentos similares.

Também merece destaque a diversificação dos serviços prestados dado verificar-se que, cada vez mais, é solicitada a caracterização metrológica de protótipos e de outros componentes com influência nos sistemas de medição, nomeadamente, daqueles aplicados em processos de investigação científica.

Finalmente, realça-se o incremento de atividade inovadora relacionada com o desenvolvimento de competências no âmbito de ensaios metrológicos de equipamentos de ensaios combinados utilizados em Engenharia Civil, nomeadamente, máquinas de ensaio de choque Charpy e pêndulos britânicos.



Figura 0-2 Ensaio metrológico de pêndulos de choque Charpy

LEC – Laboratório de Ensaio de Caixilharia

Em 2011 foram realizados ensaios que deram origem à emissão de 39 Boletins de Ensaio relativos ao desempenho mecânico e funcional de caixilharia exterior, no âmbito da norma de Produto NP EN 14351-1. Este Laboratório foi notificado para esse efeito em 24 de Julho de 2007 e obteve a acreditação pelo IPAC em 12 de Fevereiro de 2010.

LEMOC – Laboratório de Ensaios de Materiais Orgânicos para a Construção

Em 2011, a Unidade Operativa I emitiu 12 Boletins de Ensaio correspondentes a 64 ensaios realizados em sistemas de tubagens e outros materiais plásticos, dos quais 42 acreditados. Realizou ainda 42 ensaios em tubagem de PVC estruturado SN2, no âmbito do acompanhamento e concessão de Documentos de Homologação do LNEC e 25 ensaios em sistemas de tubagem multicamada, no âmbito de uma perícia. A maioria destes ensaios encontra-se no domínio de acreditação do LEMOC.

Em 2011, a Unidade Operativa II emitiu 28 Boletins de Ensaio correspondentes a cerca de 40 ensaios (dos quais 2 acreditados) na área de betumes e materiais betuminosos e 63 Boletins de Ensaio correspondentes a cerca de 180 ensaios (dos quais 5 acreditados) na área de tintas, vernizes, revestimentos por pintura e outros produtos e materiais orgânicos. Foram ainda emitidos 44 relatórios de inspeção a lacadores e a fabricantes de pós, correspondendo a cerca de 1650 ensaios realizados, todos eles acreditados.

LEMRI – Laboratório de Ensaios de Materiais e Revestimentos Inorgânicos

Em 2011 foram emitidos 250 Boletins de Ensaio e 2 notas técnicas contendo resultados de 287 ensaios acreditados de produtos metálicos para a construção, designadamente varões de aços, tubos metálicos, revestimentos metálicos e anódicos, bem como de avaliação de agregados para betão.

Realizaram-se também ensaios inseridos em estudos de caracterização e de avaliação de desempenho de produtos e sistemas de prevenção da corrosão de materiais metálicos.

LEPC – Laboratório de Ensaios de Plásticos Celulares

Em 2011 o LNEC/LEPC manteve uma atividade crescente de ensaio de produtos e de sistemas de isolamento térmico de edifícios. A atividade desenvolvida incidiu sobre a caracterização de produtos, o apoio ao controlo da produção de diversos fabricantes, a realização de ensaios de tipo inicial (ITT) no âmbito da marcação CE, e o desenvolvimento de programas de ensaios de apoio a apreciações técnicas nacionais (DH e DA) e europeias (ETA).

LERF – Laboratório de Ensaios de Reação ao Fogo

Em 2011 o LNEC/LERF manteve uma atividade crescente de ensaio de produtos e de sistemas de construção. A atividade desenvolvida foi fortemente influenciada quer pela necessidade de marcação CE de diversos produtos, quer pela entrada em vigor da nova regulamentação de segurança contra incêndio em edifícios. Foram realizados numerosos ensaios indicativos, ensaios de tipo inicial (ITT) no âmbito da marcação CE, e ensaios de apoio a apreciações técnicas nacionais (DH e DA) e europeias (ETA).

LMF – Laboratório de Metrologia de Forças

Em 2011 foram emitidos 167 certificados de calibração de equipamentos com “output” força, nomeadamente máquinas de tração, compressão e universais, macacos hidráulicos de aplicação de pré-esforço, transdutores de força, dinamómetros e anéis dinamométricos. Todas as operações metrológicas referidas, foram desenvolvidas no âmbito de acreditação do IPAC.

LPM – Laboratório de Ensaios de Produtos Metálicos

Em 2011 foram emitidos 966 Boletins de Ensaio referentes à realização de 5034 ensaios mecânicos de provetes metálicos provenientes maioritariamente de armaduras para betão armado (varões, redes e treliças electrossoldadas) e de armaduras de pré-esforço (fios, cordões e varões).

O LPM é acreditado pelo IPAC para a realização de vários ensaios nos materiais acima descritos, tendo sido realizados 4957 ensaios no âmbito de acreditação do IPAC.

PAVMAT – Laboratório de Ensaios de Materiais para Pavimentação

Em 2011, foram realizados cerca de 250 ensaios, correspondentes a cerca de 38 pedidos que deram origem a 32 Boletins de Ensaio, que visaram a caracterização geométrica, física e mecânica e a formulação de misturas, de materiais empregues em pavimentação – materiais betuminosos, materiais granulares e materiais tratados com cimento. Foram ainda elaboradas 4 Notas Técnicas contendo os resultados dos ensaios de 4 dos pedidos apresentados ao PAVMAT.

Laboratórios não acreditados (16)

LEA – Laboratório de Ensaios de Acústica

LEFC – Laboratório de Ensaios de Fotometria e Colorimetria

LCE – Laboratório de Ensaios de Comportamento de Estruturas

LABES – Laboratório de Engenharia Sanitária

LEHID – Laboratório de Ensaios Hidráulicos

LNEC/CER – Laboratório de Ensaios de Materiais Cerâmicos para a Construção

LERPI – Laboratório de Ensaios de Revestimentos de Pisos

LERO – Laboratório de Ensaios de Rochas Ornamentais

LERC – Laboratório de Ensaios de Revestimentos de Coberturas

LERevPa – Laboratório de Ensaios de Revestimentos de Paredes

LERO – Laboratório de Materiais Pétreos

LMR – Laboratório de Mecânica das Rochas

LCG – Laboratório de Caracterização de Geomateriais

LEG – Laboratório de Ensaio de Geossintéticos

LGAmb - Laboratório de Geotecnia Ambiental

LabImagem – Laboratório de Processamento Digital de Imagens.

O LNEC manteve o estatuto de organismo notificado à Comissão Europeia para efetuar, no âmbito da marcação CE, ensaios de isolantes térmicos e ensaios de caixilharia e, ainda nesse âmbito, deu continuidade à atividade de ensaios de reação ao fogo.

Manteve-se pendente, em 2011, o pedido de acreditação do Laboratório de Ensaios Hidráulicos.

Os laboratórios acreditados pelo IPAC, entre os quais se incluem os laboratórios onde se realizam os ensaios como organismo notificado, estão inseridos no Sistema de Gestão da Qualidade dos Laboratórios do LNEC, que foi concebido e tem vindo a ser aperfeiçoado tendo em vista assegurar a harmonização da gestão da qualidade com o disposto na Norma de referência NP EN ISO/IEC 17025, bem como a integridade do sistema. Este Sistema de Gestão da Qualidade é assessorado por um Conselho de Qualidade dos Laboratórios, constituído pelos chefes dos laboratórios, e é dirigido no plano funcional pelo Director da Qualidade dos Laboratórios de Ensaio e Metrologia do LNEC. Iniciou-se em 2010 o projeto de informatização do Sistema de Gestão da Qualidade dos Laboratórios do LNEC, integrado no Contrato de Concessão de Financiamento no Âmbito do Sistema de Apoios à Modernização Administrativa visando o “Redesenho e Desmaterialização de Processos do LNEC com vista a melhorar a qualidade de serviço a Clientes - ReDeP_C”.

Ao longo do ano de 2011, o IPAC promoveu auditorias de acompanhamento e de renovação da acreditação aos laboratórios acreditados, durante as quais foi averiguada e confirmada a respectiva conformidade com os requisitos da Norma de referência.

2.5 Difusão e Divulgação de Conhecimentos

2.5.1 Documentos científicos e técnicos

Os resultados de quase toda a atividade desenvolvida pelo LNEC são divulgados, de forma alargada ou restrita (caso dos resultados provenientes de estudos, pareceres ou de outra atividade realizada por contrato), através de documentos que podem tomar diversas formas: Relatórios e Notas Técnicas (R+NT), Teses e Programas de Investigação (Teses); Comunicações, IC&T e Memórias, Livros e Capítulos de livros (C+ICT+M+L); Artigos com arbitragem (Artigos); e Documentos Normativos e Outros (Outros).

Em 2011, foram elaborados 1124 documentos científicos e técnicos.

No Quadro 0.1, apresenta-se a distribuição destas publicações pelas diferentes unidades departamentais, de acordo com as categorias referidas acima.

Quadro 0.1 Documentos científicos e técnicos elaborados em 2010

Serviços	R+NT	Teses	C+ICT+M+L	Artigos	Outros	Rel. Científicos	Total
CD	8	-	-	-	-	-	8
DM	136	1	38	6	3	-	184
DE	150	-	43	9	25	-	227
DBB	88	-	19	4	-	-	111
DG	97	-	13	4	-	-	84
DHA	95	1	116	23	3	1	239
DT	44	-	15	1	-	-	60
DEd	85	-	30	20	7	-	142
CIC	19	-	4	4	-	-	27
CQC	7	-	1	-	25	-	33
CTI	-	-	9	-	-	-	9
TOTAL	699	2	288	71	63	1	1124

Uma parte importante dos conhecimentos de C&T do LNEC é transferida para o meio técnico-científico por intermédio de cursos e outras ações de formação organizadas pelo LNEC ou contando com o seu significativo envolvimento. Assim, em 2011 foram organizados (ou co-organizados) 42 cursos ou outras ações de formação e divulgação, os quais constam do Quadro 02.

Quadro 0.2 Cursos e outras ações de formação em 2011

Ações de formação / Seminários / Simpósios / Conferências	data	n.º part.
Seminário/curso "Gestão patrimonial de infra-estruturas de serviços de águas"	19, 20, 27 e 28 janeiro	150
Curso "Reconhecimento de projetistas - 3ª e 4ª categoria de risco de incêndio"	1 fevereiro a 30 março	16
Conferência sobre "Morfodinâmica estuarina e costeira"	3 e 4 fevereiro	60
<i>Workshop</i> "Eurocode 8: Background & applications - seismic design of buildings"	10 e 11 fevereiro	35
Curso "One-Day Course 1 - Concrete dams subjected to alkali aggregate reactions (AAR): diagnosis, modeling and rehabilitation"	14 fevereiro	68
Curso "One-Day Course 2 - 'Risk management in embankment dams. Geotechnical component'"	14 fevereiro	55
Conferência "6th International Conference on Dam Engineering"	15 a 17 fevereiro	195
Palestra "Estudos para preservação do património histórico ferroviário e industrial do estado de São Paulo, Brasil"	16 fevereiro	-
Curso "Geotecnia ambiental"	Lisboa, IST 14 a 16 março	15
Curso "Produção e exploração de informação geográfica: cartografia numérica, imagens de satélite e GPS"	16 a 18 março	11
Sessão Técnica "Ventilação e qualidade do ar interior"	13 abril	54
Conferência "Aplicações de GNSS em barragens"	14 abril	-
Curso "Inspeção de pontes"	Bissau, 3 a 6 maio	22
Conferência "8th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management - ISCRAM"	8 a 11 maio	209
Curso "Regulamentação térmica e envolvente física de edifícios"	Lisboa, Teixeira Duarte 13 e 20/maio e 20 junho	22
Curso "Segurança de barragens"	Luanda, 16 a 28 de maio	54
<i>Workshop</i> "Conforto, satisfação, energia e sustentabilidade"	23 maio	75
Palestra "Collaboratory-enabled environmental watches and forecasts in a large estuary: oxygen depletion, red waters and other tales"	24 maio	-
Curso "Monitorização por métodos geodésicos e LASER" (2ª Edição)	27 a 28 maio	8
Workshop "G-Terra - Diretrizes para a gestão integrada das escorrências de estradas em Portugal"	1 junho	38
Seminário "Eurocódigos Estruturais - O início da sua aplicação em Portugal"	Ponta Delgada, 8 junho	103
Seminário "Eurocódigos Estruturais - O início da sua aplicação em Portugal"	Bragança, 15 junho	25
Conferência "SHATIS'11 - International Conference on structural health assessment of timber structures"	16 a 17 Junho	144
Curso "Betão - propriedades, especificação e controlo de qualidade"	Maputo, 27 junho a 1 julho	34
Cursos "Escavações e contenções periféricas em meio urbano"	Luanda, 27 junho a 1 julho	23
Seminário "Eurocódigos Estruturais - O início da sua aplicação em Portugal"	Funchal 29 junho	67

Ações de formação / Seminários / Simpósios / Conferências	data	n.º part.
Palestra "Conflitos ambientais e intervenções da engenharia"	1 julho	-
Seminário "Marcação CE e anomalias na caixilharia exterior"	4 e 5 julho	32
Seminário "International Seminar on Optimization of railway design using bituminous sub-ballast"	11 julho	141
Seminário "Segurança rodoviária em meio urbano"	19 e 20 setembro	103
Sessões Técnicas Edifícios "Humanização do habitar: caminhos para uma habitação e um habitar mais humanizados"	29 setembro	11
Curso "Sistemas prediais de distribuição e de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais"- Curso 1	29 e 30 setembro	13
Curso "Sistemas prediais de distribuição e de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais" – Curso 2	20 e 21 outubro	12
XXV Reunião de Coordenação dos Convénios de Cooperação entre o LNEC, o IPAD e os Laboratórios de Engº Civil da CPLP	Macau, 24 a 28 outubro	25
Sessões Técnicas Edifícios "Eficiência energética de edifícios - Ventilação e QAI em edifícios de habitação"	10 novembro	54
Seminário "Eurocódigos Estruturais - O início da sua aplicação em Portugal"	Porto, 11 novembro	120
Curso "Projeto, construção e exploração de pequenas barragens"	14 a 16 novembro	27
Curso "Prospecção geotécnica"	Bissau, 15 a 18 novembro	20
Simpósio "Património em Construção - contextos para a sua preservação"	25 e 26 novembro	98
Curso "Simulação de sistemas de abastecimento de água"	28 a 30 novembro	30
Sessões Técnicas Edifícios "Riscos Ambientais: O caso da erosão costeira – vulnerabilidades sociais e territórios em risco"	6 dezembro	25
Sessões Técnicas Edifícios "A atual legislação de segurança ao incêndio – dificuldades e limitações da sua aplicação aos edifícios existentes"	15 dezembro	42

2.5.2 Reuniões científicas e técnicas

Outra via seguida para a promoção da difusão e divulgação de conhecimentos passa pela organização de reuniões de natureza científica e técnica inseridas no âmbito de Projetos de I&D, nomeadamente comunitários, e de Comissões de Normalização, envolvendo membros de outras instituições. No Quadro 2.6, referem-se essas reuniões, todas elas realizadas no LNEC.

Quadro 0.3 Reuniões de natureza científica e técnica em 2011

Outras reuniões	data
Reunião do Projeto "DRYMASS"	9 de março
Workshop do Projeto "DIRECT-MAT demolição e reciclagem de materiais relacionados com a estrada"	14 de março
Reunião FEHRL "Executive Committee"	15 de março
Reunião FEHRL "Research Coordinators"	15 de março
Reunião CT180 "Gestão do risco"	17 de março
Reunião CENT/TC227 "Roads Materials"	21 e 22 de março

Outras reuniões	data
7ª. Reunião Anual da SPG 2º. Encontro de Jovens Geotécnicos	23 de Março
Sessão sobre "Conservação de azulejos históricos"	5 de abril
Reunião do Projeto PAST21	7 de Abril
Reunião da CT154 - "Agregados"	9 de junho
Reunião "12 th YELGIP Meeting -Young European Large Geotechnical Institutes Platform"	14 e 15 de junho
Reunião COST IE0601-WoodCulther – "Meeting – Guidelines for the on-site assessment of historic Timber Structures"	15 de junho
Reunião da CT14/SC3 e SC5 - Comissão Técnica Madeiras	13 de julho
Sessão "Plataforma da Água UE-China - Oportunidades para instituições e empresas portuguesas"	19 de julho
Reunião "3 rd Drymass Meeting"	21 de julho
Reunião da CT98 "Forum caixilharia"	25 de junho
Reunião da "CEN/TC341 WG6 – 6 th Meeting"	20 de setembro
Reunião do "Financial Working Group" da EOTA	21 de outubro
Reunião da Comissão "RILEM TC SGM"	19 a 21 de outubro
I Ciclo de Conferências "A Tecnologia na Construção"	8 de novembro
Reunião Plenária "CT154 - Agregados"	11 de novembro
Reunião do "Projeto DURATINET"	28 e 29 de novembro
Reunião "CT98 - Fórum da caixilharia"	5 de dezembro
Palestra "Sociabilidade violenta: vida quotidiana e política no Rio de Janeiro"	14 de dezembro

2.5.3 Atividade editorial

A grande maioria dos documentos científicos e técnicos elaborados são editados pelo LNEC, por intermédio da sua Divisão de Divulgação Científica e Técnica. De salientar, também, que uma parte significativa dessas publicações (concretamente, das que se revestem de índole de divulgação não-restrita) é vendida na Livraria do LNEC, bem como na sua livraria online e através do circuito livreiro, que divulga e comercializa essas edições do LNEC por todo o País. Prosseguiu, também, a colaboração com diversas revistas e jornais que têm vindo a publicar, regular e gratuitamente, informação que lhes é enviada sobre novas edições do LNEC.

Neste contexto, é de referir que, em 2011: a) foram editados 51 novos títulos e reeditados 37, num total de 14 359 exemplares; b) a produção gráfica no LNEC totalizou cerca de 1 720 000 páginas em impressão digital e de 345 000 em impressão *offset*; c) a faturação resultante da venda de publicações do LNEC atingiu um montante da ordem dos 84 187.38 euros, tendo continuado a manter-se a orientação de conceder descontos a estudantes e a livrarias.

2.5.4 Biblioteca

O LNEC dispõe de uma Biblioteca que possui um valioso e muito significativo acervo de Publicações científicas e técnicas no vasto domínio da Engenharia Civil e áreas afins. Embora esta Biblioteca tenha como objetivo primordial dar suporte à atividade de C&T dos seus próprios investigadores e técnicos, é de realçar que o LNEC

também disponibiliza o acesso a esse património documental aos membros da comunidade científica e técnica e, bem assim, ao cidadão interessado nas matérias que dele constam.

Neste contexto, é de referir que, no ano de 2011, deram entrada na Biblioteca 1 536 publicações (sendo 667 não periódicas e 869 periódicas) e que foram consultadas 2 833 publicações (essencialmente livros), correspondendo cerca de 1 898, a utilizadores exteriores ao LNEC.

Foram carregados 3 476 registos na base bibliográfica Koha, tendo sido disponibilizados na internet 119 335 registos pesquisáveis.

2.6 Cooperação com outras Entidades

Tal como em anos anteriores, o LNEC manteve, em 2011, atividades de cooperação com diversas entidades, nacionais e estrangeiras, designadamente com associações de carácter científico e técnico, universidades, laboratórios e outras instituições, concretizada através da realização conjunta de atividades de interesse comum.

A cooperação com associações de C&T envolveu um número elevado de entidades, que se listam no Anexo II. No Quadro 0.4 destacam-se algumas das atividades desenvolvidas no âmbito da cooperação com associações de Ciência e Tecnologia.

Quadro 0.4 Principais atividades no âmbito da cooperação com associações de Ciência e Tecnologia

Entidade	Atividades
PIARC – Associação Mundial da Estrada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Representação de Portugal no Comité C.4 do PIARC; 2. Participação no grupo de trabalho WG 1 "Improve tunnel operation and maintenance" da Comissão Técnica C4.3 "Road Tunnel Operation"; 3. Participação no grupo de trabalho WG 6 "Ventilation and Fire Control" da Comissão Técnica C3.3 "Road Tunnel Operation"; 4. Participação no sub-grupo de trabalho "Design improvements for vulnerable road users" do Comité Técnico C2.1 "Safer Road Infrastructure"; 5. Participação, na qualidade de membro correspondente, no Comité de Terminologia e de Apoio à Tradução (CTERM).
FEHRL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participação no grupo dos Research Coordinators; 2. Participação no "Research Infrastructures Working Group".
AET - Association for European Transport	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participação no Comité Científico "Planning for Sustainable Land Use and Transport" (Planeamento de Transportes e Usos do Solo Sustentáveis), com a presidência deste comité a partir de Outubro de 2010.
ECTRI - European Conference of Transport Research Institutes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participação no Grupo de Trabalho "Transport Economics and Policy" (Economia de Transportes e Políticas de Planeamento).
GPPQ – Gabinete de Promoção do 7º PQ de IDT	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participação no Grupo Técnico de Apoio (GTA) para o Tema Transportes.

Entidade	Atividades
SPG – Sociedade Portuguesa de Geotecnia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presidência da Sociedade 2. Presidência da CPT - Comissão Portuguesa de Túneis da SPG, grupo nacional da ITA - International Tunnelling and Underground Space Association; 3. Coordenação do Grupo de Trabalho sobre “Injecções em Maciços Rochosos” da SPG.
ISRM – Sociedade Internacional de Mecânica das Rochas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vice-Presidência para a Europa da ISRM; 2. Secretariado Geral da ISRM; 3. Coordenação do Grupo de Trabalho sobre “Ensaio de Deslizamento de Descontinuidades Rochosas” da Comissão de Ensaio da ISRM ,
AP3E – Associação Portuguesa de Estudos e Engenharia de Explosivos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presidência da Assembleia Geral.
RILEM	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participação no Comité Técnico TC 219-ACS 2. Participação no Comité Técnico TC 215-AST: In-situ assessment of structural timber
Participação em Ações COST	<ol style="list-style-type: none"> 1. COST E53 – Quality Control for wood and wood products; 2. COST E55 – Modelling the performance of timber structures; 3. COST IE0601 – Wood Science for Conservation of Cultural Heritage.
IMEKO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participação no Technical Committee 9 (TC-9) - Flow Measurement; 2. Participação no Technical Committee 21 (TC-21) da IMEKO Mathematical Tools for Measurement.
RELACRE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participação no Conselho de Administração; 2. Coordenação da Comissão Técnica CTR01 – Garantia da Qualidade nos Laboratórios; 3. Participação na Comissão Técnica CTR04, Metrologia, no GT8 (Dimensional).
SPMet	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vice-Presidência da Sociedade Portuguesa de Metrologia (SPMet).
ELGIP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participação nas atividades de cooperação europeia na área da investigação e desenvolvimento na área da Geotecnia.
PIANC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presidência da Delegação Portuguesa
EURAQUA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participação na rede EURAQUA.
CADC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participação no Grupo de Trabalho sobre “Segurança de infraestruturas hidráulicas e cheias” da Comissão para Aplicação e Desenvolvimento da Convenção sobre a cooperação para a proteção e aproveitamento sustentável das águas das bacias hidrográficas luso-espanholas (CADC).
APMTAC – Associação Port. de Mecânica Teórica, Aplicada e Computacional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Secretariado Geral da APMTAC;
APAET – Associação Port. de Análise Exp. de Tensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Secretariado Geral da APAET;
Comissão de Revisão dos Regulamentos de Barragens	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participação Grupo de Trabalho de Revisão das Normas de Projeto de Barragens; 2. Participação no Grupo de Trabalho das Normas de Exploração de Barragens.
CNA – Conselho Nacional da Água	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participação no CNA.

Entidade	Atividades
HIDRONET	1. Membro da Rede HIDRONET-Pt – Rede para o Desenvolvimento do Conhecimento em Hidráulica e Meios Hídricos.
IABSE – International Association for Bridge and Structural Engineering	1. Participação na comissão de trabalho WG 4 “Operation, Maintenance and Repair of Structures”.
APEE	1. Participação na Direcção da APEE 2. Presidência da Assembleia-Geral da APEE.
GPBE – Grupo Português de Betão Estrutural	1. Vice-Presidência da Direcção
CMM	1. Participação na Direcção da CMM
ASCP	1. Participação nos órgãos sociais da ASCP
ISQ	1. Participação no Conselho Geral do ISQ
Fundação Edgar Cardoso	1. Participação na Direcção
Ordem dos Engenheiros	1. Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Civil 2. Assembleia de Representantes
CEN – European Committee for Standardization	1. Secretariado Técnico da SC8 da TC250 dos Eurocódigos Estruturais
SPES – Sociedade Portuguesa de Engenharia Sísmica	1. Vice-Presidência da SPES; 2. Tesoureiro da SPES; 3. Participação em ações voluntárias visando implementar a resolução da Assembleia da República nº102/2010 que recomenda ao Governo a «Adopção de medidas para reduzir o risco sísmico».
FIB (CEB/FIP) –Fédération Internationale du Béton	1. Participação no grupo de trabalho TG 6.10 “Seismic Design of Precast RC Structures”
IRG WP – International Research Group on Wood Protection	Coordenação da Secção 1 – Biologia Participação na Comissão Científica Participação na Comissão de Comunicação
APRH	1. Participação no Conselho Geral; 2. Participação na Comissão Especializada para as Águas Subterrâneas; 3. Participação na Comissão Especializada de Hidráulica Fluvial.

Prosseguiu, também, uma importante atividade de cooperação do LNEC com diversos Laboratórios e Universidades, nacionais e estrangeiros, entre os quais se salientam os Laboratórios do Estado portugueses, os Laboratórios Regionais de Engenharia Civil da Madeira e dos Açores, os Laboratórios de Engenharia Civil dos PALOP, as principais Universidades e Institutos Politécnicos portugueses e um significativo número de Universidades estrangeiras (designadamente europeias e brasileiras).

No que diz respeito às instituições universitárias, a atividade de cooperação consistiu, nomeadamente: na participação conjunta em projetos de investigação; na colaboração em ações de formação; no apoio à realização de dissertações de mestrado e doutoramento já referidas, na participação em provas públicas com vista à obtenção de graus académicos; na participação em júris de concursos das carreiras de investigação e docente universitária; e na colaboração de investigadores do LNEC em atividades de docência universitária.

A atividade de cooperação com os PALOP foi enquadrada, como habitualmente, pelos convénios existentes entre o LNEC e os Laboratórios de Engenharia Civil desses países. Este projeto, desde 2008, passou a integrar as atividades da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP) sob o título de "Programa de Capacitação dos Laboratórios de Engenharia Civil dos PALOP".

No âmbito deste Programa, durante o ano de 2011, o LNEC proporcionou estágios a 15 membros dessas instituições dos PALOP (8 de Angola, 2 de Cabo Verde, 2 de Moçambique e 3 de São Tomé e Príncipe), para além de outras ações listadas no Quadro 0.5

Quadro 0.5 Ações desenvolvidas pelo LNEC no âmbito dos convénios

País	ação
Angola	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realização de um curso sobre "Segurança de barragens"; 2. Realização de um curso sobre "Escavações e contenções periféricas em meio urbano".
Cabo Verde	<ol style="list-style-type: none"> 1. Assistência técnica ao LEC (Laboratório de Engenharia Civil de Cabo Verde) para calibração de equipamentos de força; 2. Assistência técnica ao LEC para instalação do sistema DSpace, para arquivo digital de documentação; 3. Participação no "1º Workshop Internacional sobre Cartografia e Geodesia em Cabo Verde".
Guiné-Bissau	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realização de um curso sobre "Inspeção de Pontes", 2. Realização de um curso sobre "Habitação de interesse social e reabilitação habitacional urbana"; 3 Realização de um curso sobre " Prospecção Geotécnica"
Moçambique	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realização de um curso sobre ""Betão – propriedades, especificação e controlo de qualidade"; 2. Realização de um curso "Patologias e reabilitação de estruturas de betão armado e pré-esforçado".
São Tomé e Príncipe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ação de formação para organização do setor de química dos materiais do LECSTP 2. Assistência técnica ao LECSTP para apoio à instalação de equipamento e realização de uma ação de formação sobre cálculo de betão.
Timor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deslocação a Timor-Leste para efetuar contactos com diversas entidades timorenses e identificar algumas áreas de cooperação a serem desenvolvidas a breve trecho

O LNEC recebeu, em 2011, um total de 190 estagiários (contra 142 em 2010 e 133 em 2009) distribuídos pelos seguintes países: Portugal: 133, Alemanha: 1, Angola: 8, Argentina: 1, Austrália: 1, Brasil: 14, Cabo Verde: 4,

China: 1, Espanha: 8, Estados Unidos da América: 1, França: 4; Guiné-Bissau: 1, Itália: 5, Moçambique: 2, Noruega: 1; Roménia: 1, S. Tomé e Príncipe: 3, Turquia: 1

Nos estágios concedidos, incluem-se estágios curriculares e os que enquadraram alunos de pós-graduação (de doutoramento e de mestrado) de universidades, na realização das atividades.

No âmbito da divulgação das suas atividades e instalações, o LNEC recebeu, nalguns casos satisfazendo solicitações que lhe foram dirigidas, 67 grupos num total de 1355 visitantes, dos quais se destacam 116 visitantes de entidades estrangeiras, 463 de universidades e institutos politécnicos, 659 de escolas secundárias e profissionais e 117 de público em geral.

3. AUTO-AVALIAÇÃO

3.1 Resultados alcançados de acordo com o QUAR

Da análise dos dados do QUAR do LNEC, que refletem a atividade desenvolvida, constata-se um resultado positivo, nomeadamente quanto à concretização dos seus objetivos operacionais.

Objetivos de Eficácia	Ponderação 35%
------------------------------	-----------------------

Objetivo 1 Promover a criação de conhecimento científico nos domínios de especialidade do LNEC

Indicador 1	Peso 50%				
	Meta	Tolerância	Realizado	Classificação	Taxa Realização
Número de teses e dissertações orientadas por investigadores do LNEC	75	5	93	Superou	118%

O número de teses e de dissertações realizadas sob a orientação dos investigadores do LNEC demonstra a atividade científica desenvolvida, envolvendo não só o autor da tese/dissertação, os orientadores e outros recursos humanos, como também os recursos materiais, em particular laboratoriais, disponibilizados pela instituição.

O desvio apresentado relativamente à meta prevista resulta da elevada procura do LNEC como entidade acolhedora, quer pelo ambiente de motivação vivido na instituição para a realização de atividades de investigação e desenvolvimento científico, quer pelas condições existentes para a prossecução da atividade experimental e pelos profissionais que acompanham e orientam esses estudos.

Indicador 2	Peso 50%				
	Meta	Tolerância	Realizado	Classificação	Taxa Realização
Número de bolsas LNEC de investigação científica (média mensal)	120	10	133	Superou	108%

O LNEC assume como sua missão a disseminação do conhecimento, não só através da realização de eventos científicos e da edição de publicações, mas também, e essencialmente, através da formação de recursos humanos, nacionais e estrangeiros, sob a forma de bolsas. Assim, o número de bolsas LNEC de investigação científica proporcionadas foi considerado um excelente indicador da eficácia desta instituição, dado ser uma das principais medidas do cumprimento da sua missão.

No resultado atingido incluem-se as bolsas LNEC de investigação científica, atribuídas ao abrigo do Regulamento de Bolsas LNEC, em que o LNEC se assume como instituição financiadora total ou parcialmente; as bolsas de investigação integradas em projetos de investigação desenvolvidos pelo LNEC, projetos que

requerem financiamento para os recursos humanos necessários; e as bolsas de gestão de ciência e tecnologia, ao abrigo do Regulamento de Bolsas FCT e financiadas pelo LNEC.

O resultado obtido, que ultrapassou a meta prevista, decorre do interesse em facultar formação a um maior número de bolseiros pelos investigadores do LNEC e também do aumento do número de projetos de investigação científica, com aprovação de financiamento para os recursos humanos necessários,

Objetivo 2 Criar e promover condições para a disseminação de conhecimento científico nos domínios de especialidade do LNEC

Indicador 3	Peso 50%				
Número de eventos científicos e técnicos organizados ou co-organizados pelo LNEC	Meta	Tolerância	Realizado	Classificação	Taxa Realização
	45	5	62	Superou	124%

Como instituição de investigação, o LNEC organiza e promove anualmente vários eventos científicos nacionais e internacionais, com a finalidade de disseminação do conhecimento científico e de promoção do encontro entre investigadores. Neste indicador incluem-se congressos, seminários e reuniões com esta finalidade.

O resultado obtido neste indicador (62) superou a meta prevista, dada importância crescente que estes encontros têm vindo a merecer na comunidade científica.

Indicador 4	Peso 50%				
Número de publicações científicas	Meta	Tolerância	Realizado	Classificação	Taxa Realização
	350	50	369	Atingiu	100%

Considerando a diferença entre o número de trabalhadores da carreira de investigação científica planeados¹ (188), que levou à definição desta meta, e os registados em 31 de Dezembro (160), o resultado deste indicador é demonstrativo da produção de trabalho científico e da motivação que lhe é inerente, por parte destes investigadores.

Objetivo 3 Promover a atividade de investigação e a cooperação com instituições nacionais e estrangeiras

¹ Considerando o Quadro analítico “Recursos Humanos – 2011” integrado na matriz do QUAR e a respetiva correspondência ao Mapa de Pessoal aprovado para 2011.

Indicador 5	Peso 70%				
	Meta	Tolerância	Realizado	Classificação	Taxa Realização
Percentagem do montante de financiamento externo com projetos de Investigação Programada (financiados por FCT, UE, entidades públicas ou privadas, ...), relativamente ao total de despesas	4,5	0,5	6,32	Superou	126%

Entende-se este indicador como um medidor privilegiado da eficácia e da qualidade da instituição nos serviços prestados a entidades nacionais e estrangeiras, tanto mais que o LNEC não tem a exclusividade da sua prestação.

O resultado alcançado, superior relativamente à meta prevista, deve-se, fundamentalmente, aos seguintes fatores:

1- redução da despesa verificada em 2011, designadamente ao nível das Remunerações Certas e Permanentes e Encargos com a Segurança Social, resultante da redução dos salários (cerca de 8% da massa salarial do LNEC);

2- redução da restante despesa de funcionamento e de investimento, que foi severamente condicionada não só com taxas elevadas de cativações, mas também, com a introdução de mecanismos que reduziram fortemente a gestão flexível, designadamente os decorrentes da Lei do Orçamento do Estado, do Decreto-Lei nº 29-A/2011, de 1 de abril, e do Despacho do Ministro das Finanças de 28 de Abril que suspende a execução do PIDDAC.

Realça-se, ainda, o aumento de produtividade dos investigadores do LNEC, durante o ano de 2011, tendo-se obtido um volume de receita externa que não seria expectável, tendo em conta a diminuição destes trabalhadores.

Indicador 6	Peso 30%				
	Meta	Tolerância	Realizado	Classificação	Taxa Realização
Número de estágios realizados	125	10	188	Superou	136%

Este indicador regista o número de estágios realizados no LNEC, por nacionais ou estrangeiros, não pertencentes ao mapa de pessoal do LNEC, com a finalidade de formação/qualificação académica ou profissional e solicitados por particulares, empresas ou estabelecimentos de ensino. São abrangidos diferentes tipos de estágios de acordo com as habilitações dos formandos e finalidade, desde estágios de habilitação profissional à realização de teses de pós-doutoramento

Considerando que estes estágios não geram nem titulam relações de trabalho subordinado, nem contratos de prestação de serviços, nem conferem o direito a remuneração, constituem um indicador, por excelência, do interesse no trabalho desenvolvido nesta instituição e, por consequência, do mérito da formação facultada.

Este motivo justifica a superação da meta prevista.

Objetivo de Eficiência **Ponderação 35%****Objetivo 4 Assegurar a sustentação de atividade do LNEC**

Indicador 7	Peso 60%				
	Meta	Tolerância	Realizado	Classificação	Taxa Realização
Percentagem do montante de autofinanciamento relativamente ao total das despesas	47,5	5	48,38	Atingiu	100%

Sendo a percentagem de autofinanciamento do LNEC o nível de cobertura dos encargos, quer por receitas próprias resultantes da sua atividade de Ciência e Tecnologia, provindo essas receitas da procura dos serviços prestados pelo LNEC a entidades nacionais e estrangeiras, quer por transferências/financiamento no subsector, entende-se este indicador como a medida privilegiada da eficiência da instituição.

Indicador 8	Peso 40%				
	Meta	Tolerância	Realizado	Classificação	Taxa Realização
Número de publicações técnicas (relatórios, notas técnicas, pareceres, ...), por investigador	5	0,5	4,65	Atingiu	100%

Este indicador é demonstrativo da produção de trabalho técnico por parte dos trabalhadores do LNEC, resultando do variado leque de atividades de C&T desenvolvidas na instituição.

Estão incluídos neste indicador todas as publicações de carácter técnico, nomeadamente, relatórios, notas técnicas e pareceres, com destaque para os resultantes de estudos e pareceres desenvolvidos sob a forma de contrato para o País e estrangeiro.

Objetivo de Qualidade **Ponderação 30%****Objectivo 5 Promover o impacto positivo na sociedade e internamente na organização**

Indicador 9	Peso 50%				
	Meta	Tolerância	Realizado	Classificação	Taxa Realização
Número de estudos de investigação programada em parceria com outras entidades	70	10	75	Atingiu	100%

Este indicador é demonstrativo do nível de qualidade da instituição face aos "serviços" prestados ao exterior que, na maioria dos casos, procuram o LNEC para o estabelecimento de colaboração em processos de estudo conjunto.

Indicador 11	Peso 50%				
	Meta	Tolerância	Realizado	Classificação	Taxa Realização
Taxa de participação em cursos de formação (total de participações em cursos de formação/efetivo médio)	33,0	10	52,06	Superou	107%

Entendendo-se a formação como principal fator de qualificação de recursos humanos, o LNEC, como instituição de desenvolvimento e promoção do conhecimento científico, por excelência, considera da maior importância proporcionar a todos os seus colaboradores uma maior e melhor formação para o exercício da atividade.

Deste modo, foi desenvolvido um plano de formação baseado num diagnóstico de necessidades tendo em consideração o cumprimento da missão do LNEC, modernizando e qualificando os seus colaboradores, tornando-os mais produtivos e eficientes.

Para o resultado obtido neste indicador contribuiu a aprovação, em 2010 e 2011, de candidaturas para financiamento de projetos de formação, ao abrigo do Programa Operacional Potencial Humano (POPH), integrado no Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN), que foram sendo desenvolvidos ao longo do ano de 2011.

3.2 Apreciação por parte dos utilizadores da quantidade e qualidade dos serviços prestados

Como indicador do desempenho da instituição, salienta-se que os portugueses, em geral, se habituaram a ver no Laboratório Nacional de Engenharia Civil uma entidade de confiança, merecedora do seu orgulho, pela seriedade das suas iniciativas e pela isenção e qualidade dos seus pareceres.

O número de estudos realizados para diversos países e de projetos internacionais em que participam os seus investigadores, de forma empenhada e prestigiante, designadamente projetos da UE, é, também, um indicador do prestígio internacional do Laboratório. Este prestígio é ainda evidenciado pelo número de solicitações e convites feitos para que investigadores do LNEC façam parte de equipas concorrentes a projetos europeus.

Outro dado revelador do prestígio e qualidade do trabalho do LNEC é o reconhecimento (prémios, agradecimentos e louvores), recebido por entidades e particulares. Durante o ano de 2011 salienta-se o reconhecimento a trabalhos realizados no LNEC por parte de entidades nacionais públicas, nomeadamente do Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana, da Associação Portuguesa da Engenharia de Estruturas e da Associação Portuguesa da Engenharia Sanitária e Ambiental.

Tendo em vista o desenvolvimento de medidas para um reforço positivo do desempenho, foi realizado um inquérito por questionário, cujo relatório se inclui em Apêndice, aos clientes do LNEC para aferir da satisfação com o serviço prestado pelo LNEC, diagnosticando eventuais pontos fracos no desempenho da instituição, identificando-os e implementando medidas de melhoria.

O inquérito *online* foi realizado entre 23 e 28 de Março de 2012 a 312 clientes escolhidos aleatoriamente da lista de clientes de 2012 do LNEC.

Responderam ao inquérito 44 clientes (14,10% do volume da amostra prevista).

O questionário era constituído por 9 questões relativas à avaliação da satisfação da atividade por contrato realizada pelo LNEC, associadas a uma escala de resposta do tipo *Likert* de 4 pontos, em que o ponto 1 significava insatisfação e o ponto 4 satisfação.

Os clientes que responderam ao inquérito revelaram uma elevada satisfação relativamente ao desempenho do LNEC nos parâmetros avaliados, traduzida por uma pontuação média situada entre 3,0 e 3,8, sendo este resultado corroborado pelo balanço geral da satisfação com a prestação de serviços de Ciência e Tecnologia do LNEC (3,5).

Os aspetos melhor avaliados têm a ver com a qualidade do trabalho desenvolvido, ou seja, com a isenção/confiança, com o rigor/competência, com a satisfação com o produto entregue/serviço prestado pelo LNEC, com a inovação, a disponibilidade para ouvir, discutir e ponderar sugestões e com a acessibilidade às instalações do LNEC.

O aspeto menos bem avaliado, mas acima do ponto médio teórico da escala, refere-se à satisfação do cliente com o tempo de resposta à sua solicitação.

3.3 Avaliação do sistema de controlo interno

3.3.1 Ambiente de controlo

A atividade dos trabalhadores do LNEC processa-se de acordo com os princípios estabelecidos para os trabalhadores da Administração Pública e com as normas internas relativas a procedimentos (ex: deslocações em serviço, assiduidade, etc.). Estas normas internas revestem a forma de "Instruções" e "Notas de Serviço" e são publicitadas na intranet para conhecimento de todos os trabalhadores.

O LNEC, como instituição da Administração Pública Central, está sujeito a um ambiente de controlo com as seguintes características:

i - Especificações técnicas do sistema de controlo interno

A orgânica do LNEC prevê a existência de uma Comissão Permanente constituída pelo Conselho Diretivo, coordenadores de ciência e tecnologia e dirigentes intermédios de 1º grau, com reuniões periódicas para debater questões de atividade, funcionamento, planeamento e gestão do LNEC.

Além desta Comissão, estão previstos os seguintes órgãos de avaliação, consulta e aconselhamento:

- Conselho Consultivo – órgão de avaliação interna da atividade com competência para avaliar o funcionamento da instituição; constituído por cinco individualidades exteriores ao LNEC;

- Conselho de Orientação – órgão responsável por assegurar a articulação entre o Governo, a comunidade científica e os sectores económicos e sociais na atividade do LNEC; constituído por cinco individualidades exteriores ao LNEC;
- Conselho Científico – órgão responsável pela apreciação e acompanhamento da atividade de investigação científica e desenvolvimento tecnológico do LNEC; constituído por todos os doutorados que exerçam atividade no LNEC;
- Comissão Paritária – órgão de consulta sobre questões de natureza laboral, nomeadamente organização do trabalho, formação profissional, higiene e segurança no trabalho e ação social; constituído por oito trabalhadores do LNEC;
- Fiscal Único – órgão responsável pelo controlo da legalidade, da regularidade e da boa gestão financeira e patrimonial.

ii – Verificação interna sobre a legalidade, regularidade e boa gestão

Além da fiscalização interna realizada pelos órgãos acima descritos relativa à *boa gestão*, o Conselho Diretivo do LNEC chamou a si a competência para o controlo e a verificação do cumprimento e da fiabilidade dos resultados apresentados. Para isso, no âmbito do QUAR, atribuiu à Direção dos Serviços de Recursos Humanos (DSRH) a competência para a agregação e validação de todos os dados apresentados.

iii – Habilitação dos elementos da equipa de controlo e auditoria

A equipa criada na DSRH é constituída por dois técnicos superiores da área de recursos humanos, licenciados em direito e em sociologia, respetivamente, habilitados com Curso de Alta Direção em Administração Pública (CADAP), e um técnico superior da área de recursos financeiros, licenciado em organização e gestão de empresas, habilitado com o Programa de Formação em Gestão Pública (FORGEP).

iv – Valores éticos e de integridade que regem o serviço

Como incentivo ao desenvolvimento de boas práticas, o LNEC acolhe e publicita as medidas que sejam aconselhadas para o estabelecimento de boas práticas.

As linhas de orientação em matéria de ética profissional para todos os trabalhadores e restantes colaboradores LNEC estão estabelecidas no *Código de Conduta* que constitui, igualmente, uma referência para o público no que respeita ao padrão de conduta exigível ao LNEC no seu relacionamento com terceiros. Este Código de Conduta foi divulgado em Janeiro de 2010.

A utilização de meios informáticos no LNEC por parte do pessoal que nele colabora, independentemente do vínculo jurídico que titula essa colaboração, está definida no *Código de Conduta de Utilização dos Meios Informáticos*. Este Código de Conduta foi também divulgado em 2010. Simultaneamente, foi também elaborado e divulgado o Plano de Prevenção de Riscos de Corrupção e Infrações Conexas.

v – Política de formação do pessoal

A existência de uma política de formação fundamenta-se na imperatividade de os trabalhadores do LNEC desenvolverem as suas competências nos domínios técnico e comportamental, fomentando a sua capacidade de adaptação profissional, cada vez mais necessária face às exigências da sociedade atual. Na definição da estratégia e objetivos de formação no LNEC são consideradas as conclusões dos diagnósticos de necessidades efetuados e os balanços da atividade formativa em anos anteriores.

É clara a necessidade de aumento das competências dos trabalhadores e da sua aplicação nas práticas do LNEC, enquanto fator do sucesso dos objetivos estratégicos da organização e veículo para a retenção de trabalhadores satisfeitos e motivados.

Neste contexto, a estratégia de formação do LNEC tem sido assente numa lógica de formação contínua, segmentada por três grandes áreas de atuação:

- Apoio a Ciência e Tecnologia (C&T);
- Apoio à Gestão;
- Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (SHST).

vi – Contactos regulares entre o Conselho Diretivo e os dirigentes das unidades orgânicas

Para além das reuniões periódicas da Comissão Permanente, existe uma agenda de “despacho” que estabelece reuniões semanais entre o Conselho Diretivo e todos os dirigentes das unidades orgânicas.

Além destes contactos previamente agendados, as reuniões entre o Conselho Diretivo e os diretores das diferentes unidades orgânicas realizam-se sempre que é necessário.

vii – Ações de auditoria e controlo externo

O LNEC tem também sido sujeito a inspeções e auditorias realizadas por entidades públicas.

Relativamente ao ano de 2011, o LNEC foi auditado pelas seguintes entidades:

Quadro 3.1 Auditorias efetuadas ao LNEC em 2011

Entidade	Âmbito
Fiscal Único	Controlo financeiro (contínuo)
IGOPT	Avaliação da aplicação do Plano de Prevenção dos Riscos de Corrupção
IGF	Alterações do posicionamento remuneratório. Aplicação das medidas de contenção na área do pessoal.

Também, cada um dos 10 laboratórios acreditados do LNEC, foram sujeitos a auditorias anuais obrigatórias (1 interna e 1 externa realizada pelo IPAC), no âmbito da sua gestão da qualidade.

No que se refere à execução de projetos de I&D, ainda no âmbito do 6.º Programa Quadro foi auditado o projeto TECHNEAU, que terminou no final de 2010, mas cuja auditoria se realizou em 2011. No que respeita ao 7.º Programa Quadro não foram efetuadas auditorias em 2011. Para os projetos nacionais, a certificação da despesa foi assegurada pelas Autoridades de Gestão responsáveis pelos programas de financiamento, neste caso a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) e o Programa Operacional Potencial Humano (POPH). Para os Projetos de Cooperação – Espaço Atlântico, a verificação da despesa foi realizada por um controlador (ROC) contratado pelo LNEC e confirmado pelo Instituto Financeiro do Desenvolvimento Regional (IFDR), sendo, *à posteriori*, sujeita à Supervisão do Correspondente Nacional, IFDR.

3.3.2 Estrutura organizacional

i – Estrutura organizacional implementada

A lei orgânica do LNEC foi aprovada pelo Decreto-Lei nº 304/2007, de 24 de Agosto, na sequência do PRACE, tendo sofrido uma alteração pelo Decreto-Lei nº 125/2010, de 18 de Novembro.

Através da Portaria nº 979/2007, de 27 de Agosto, foram aprovados os seus estatutos que contêm a sua estrutura organizacional. Na sequência da publicação destes diplomas, o LNEC foi objeto de uma reestruturação de forma a implementar a estrutura aprovada. Esta estrutura tem demonstrado estar adequada à prossecução da missão do LNEC.

A estrutura do LNEC elenca as competências dos serviços que o integram.

As atribuições, competências e responsabilidades de cada dirigente são perfeitamente conhecidas e encontram-se estabelecidas na lei orgânica, estrutura organizativa do LNEC, nos regulamentos internos e em despachos de delegações de competências devidamente publicitados.

ii – Trabalhadores avaliados pelo SIADAP

Os trabalhadores do LNEC estão inseridos em carreiras de regime geral, com avaliação de desempenho através do SIADAP, e em carreiras de regime especial, com avaliação de desempenho através de outros sistemas (carreiras de investigação científica, enfermagem e docente).

Em 2011, o universo de trabalhadores inseridos nas carreiras de regime geral que reuniam os requisitos para serem avaliados pelo SIADAP era constituído por 398 (SIADAP 2 – 22; SIADAP 3 – 376), tendo sido na sua totalidade avaliados por este sistema.

Todos os trabalhadores do LNEC, que integram o universo de trabalhadores a ser avaliados através do SIADAP, têm vindo a ser avaliados através deste sistema desde o início da sua implementação em 2004.

iii – Trabalhadores abrangidos por formação

Integrado na Direção de Serviços de Recursos Humanos, existe o Sector de Formação Profissional com a competência para diagnosticar e promover a adequada formação profissional dos trabalhadores. Anualmente,

com base nas informações constantes do processo de avaliação de desempenho e na manifestação das necessidades pelos dirigentes e trabalhadores, é elaborado o Plano de Formação a ser implementado.

Em 2011, foram organizadas e realizadas 9 ações de formação interna e frequentadas 283 ações de formação externa, abrangendo 285 trabalhadores.

Foram ainda abrangidos 84 bolsheiro.

3.3.3 Atividades e procedimentos de controlo administrativo implementados

i – Manuais de procedimentos internos

Todas as atividades/procedimentos se encontram regulamentadas internamente, através de “Notas de Serviço” ou de “Instruções”, nomeadamente os fluxos de informação e a comunicação entre os diversos sectores, procedimentos relativos ao processo de faturação e de fundo de maneiio, etc.

A concessão e o regime de bolsas encontram-se regulamentados no “Regulamento de Bolsas LNEC de Investigação Científica”, publicado no DR II Série de 9 de Março (Aviso n.º 3089/2004), e Conselho Científico do LNEC.

O Regulamento do Conselho Científico consta da Portaria nº 601/2009 de 16 de Junho.

ii – Autorização de despesa

A competência para a autorização da despesa está claramente definida em diplomas legais, que contêm delegações de competências.

A formalização das delegações de competências pelo Conselho Diretivo ou pelo Presidente é sempre registada em atas do Conselho Diretivo e acompanhada da competente publicitação.

A utilização dos fundos de maneiio, atribuídos nominalmente aos Diretores de Unidades Departamentais e Diretores de Serviços, encontra-se regulamentada internamente.

iii – Plano de Compras

De acordo com o Regulamento do Sistema Nacional de Compras Públicas (RSNCP) – Regulamento n.º 330/2009, publicado no DR n.º 146, de 30 de Julho –, o LNEC envia o seu plano de compras à Tutela para elaboração do Plano Ministerial de Compras do MEE (2011 e 2012).

iv – Sistema de rotação de funções entre os trabalhadores

O LNEC dispõe de um sistema de mobilidade interna, “Bolsa de Mobilidade”, integrado na Direção de Serviços de Recursos Humanos, com a atribuição de gerir informação relativa a necessidades dos serviços e de rotação dos funcionários, propondo as necessárias soluções.

Além deste sistema de mobilidade, verifica-se ainda a existência de colaboração entre os trabalhadores dos diferentes Serviços, nomeadamente em projetos transversais e em formação.

v – Responsabilidades funcionais

As responsabilidades funcionais pela realização de todas as tarefas, conferências e controlos, estão perfeitamente definidas através de normativo interno.

O autor de todos os atos realizados é identificado através da respetiva assinatura digital ou assinatura e carimbo.

vi – Fluxos dos processos

Os fluxos dos processos estão claramente definidos em regulamentação interna através de “Notas de Serviço” e “Instruções”.

Em 2011 iniciou-se a implementação de um novo sistema de gestão e de uma plataforma tecnológica que permite fazer de forma integrada a gestão de toda a informação. Este sistema havia sido objeto de uma candidatura, submetida no âmbito do Sistema de Apoio à Modernização Administrativa (SAMA) em 2010.

Pretende-se com este sistema a reformulação dos processos de interação do LNEC com os seus clientes e com os potenciais beneficiários das suas atividades de divulgação, desmaterializando e integrando num portal único todos os serviços cuja natureza não exija interação presencial, bem como adquirir o suporte tecnológico adequado (plataforma de *customer relationship management*) à implementação de uma cultura de apoio à melhoria dos relacionamentos com os clientes.

Foram reformulados e desmaterializados os processos de gestão e de decisão, eliminando-se as tarefas sem valor acrescentado e os correspondentes postos de trabalho, foi implementada uma gestão de projetos eficaz e instalado um sistema integrado de gestão dos laboratórios metrológicos e de ensaio. Deste processo resulta uma melhoria significativa dos tempos de resposta às solicitações dos clientes, sobretudo na fase de formulação dos pedidos e negociação das condições de prestação do trabalho.

vii – Circuito dos documentos

Os circuitos dos documentos estão claramente definidos em regulamentação interna através de “Notas de Serviço” e “Instruções”.

Com a implementação do sistema acima descrito resulta uma melhoria significativa da segurança e tempo dos circuitos.

viii – Plano de gestão de riscos de corrupção e infrações conexas

Em regulamentação interna, o LNEC publicou o “Código de Conduta LNEC” , o “Código de Conduta de Utilização de Meios Informáticos” e o “Plano de Prevenção de Riscos de Corrupção e Infrações Conexas”.

Neste Plano, encontram-se identificados os potenciais riscos e infrações conexas, as medidas preventivas de riscos e as estratégias de combate.

ix – Execução e monitorização do plano de gestão de riscos de corrupção e infrações conexas

O “Plano de Prevenção de Riscos de Corrupção e Infrações Conexas” é de monitorização periódica, no sentido de verificar o cumprimento das regras nele estabelecidas e os seus efeitos práticos, bem como proceder à sua revisão e/ou alteração sempre que se revele necessário.

3.3.4 Fiabilidade dos sistemas de informação

Todos os resultados relativos a cada um dos indicadores apresentados provêm dos sistemas informáticos de apoio à gestão e à atividade científica do LNEC. Salientam-se as aplicações informáticas *Minimal* e *Millennium*, de apoio à gestão de pessoal e contabilidade, e ao controlo da assiduidade, respetivamente, e aplicação D-SPACE, que constitui o repositório de todas as publicações técnicas e científicas do LNEC.

Estão ainda implementadas aplicações que exploram os dados para apoio aos processos de decisão tática e estratégica e realizam processos de interrogação *ad hoc* para apoio à decisão, verificando-se a integração dos dados de base.

As aplicações que manipulam dados pessoais ou confidenciais exigem a autenticação dos utilizadores das respetivas áreas. As aplicações “de negócio” não estão disponíveis para o exterior do LNEC e o acesso dos postos de trabalho à rede interna é controlado, exigindo autenticação por parte dos utilizadores.

Os servidores e sistemas de armazenamento (*storage*) estão “internamente” numa rede local do LNEC protegida por sistemas de *firewall*. Está implementado um sistema de segurança de dados (*backup*), robotizado, com armazenamento dos suportes em edifício distinto do da sala dos servidores; a alimentação elétrica conta com UPSs; a sala de servidores e equipamento de comunicações tem controlo de acessos e está montado um sistema de alarme para intrusão e situações de incêndios, etc.

A troca de informação interna é feita, para dados sensíveis, através de áreas partilhadas com acesso controlado. A troca de informação com o exterior, que não seja por correio eletrónico, e que envolva dados sensíveis, sobretudo no âmbito da gestão financeira e da contratação pública, passa por mecanismos de autenticação dos servidores envolvidos.

3.4 Desenvolvimento de medidas para um reforço positivo do desempenho

Após a aprovação do projeto “Redesenho e Desmaterialização dos Processos do LNEC (ReDeP_C)” o LNEC encontra-se em fase da implementação deste sistema que tem por objetivo primordial a reformulação dos processos de gestão que suportam a atividade do LNEC e fundamenta-se nos seguintes vetores:

- 1 Potenciar o processo de modernização da AP;
- 2 Promover o aumento da eficiência e da qualidade da AP, com reflexos positivos e comprováveis ao nível da sua interação com os cidadãos e as empresas;
- 3 Contribuir para a melhoria da competitividade da economia nacional.

Pretende-se ainda com este sistema a implementação de:

- uma plataforma tecnológica que permita fazer de forma integrada a gestão de toda a informação (financeira, patrimonial e de recursos humanos);
- uma gestão documental totalmente baseada em suporte eletrónico;
- uma gestão técnico-financeira de projetos, tornando célere todo um circuito de documentação otimizando processos de decisão;
- um flexível sistema de suporte à decisão aos níveis estratégico, tático e operacional.

Por último, pretende-se investir na área da “comunicação” profissional da instituição em estreita ligação com os investigadores, área fundamental para dar visibilidade externa no meio científico e técnico e na sociedade civil.

No âmbito deste projeto proceder-se-á igualmente, como já referido, à reformulação dos processos de interação do LNEC com os seus clientes (entidades públicas e privadas) e com os potenciais beneficiários das suas atividades de divulgação, desmaterializando e integrando num portal único todos os serviços cuja natureza não exija interação presencial, bem como o suporte tecnológico adequado (plataforma de *customer relationship management*) à implementação de uma cultura de apoio à melhoria dos relacionamentos com os nossos clientes.

Para além desta medida estratégica, o LNEC tem vindo a implementar medidas de modernização/simplificação/melhoria dos serviços no sentido de desenvolver a eficiência dos seus serviços, mantendo a sua qualidade.

Destas medidas, salientam-se:

- 1 Melhoria nos Meios de Comunicação com os Utentes do Serviço
 - Comunicação preferencial através de correio eletrónico, nomeadamente inscrições online em conferências, acessibilidade *online* ao sistema de arquivo e gestão da Biblioteca do LNEC e livraria *online*;

- Manutenção do repositório dos documentos técnico-científicos da instituição, baseado no produto *open source DSpace*;
 - Disponibilização na *intranet* de informação com conteúdo de interesse para os trabalhadores e bolsiros do LNEC.
- 2 Medidas de simplificação de procedimentos
- Emissão, na hora, das declarações e certidões solicitadas.
 - Sistema de faturação eletrónica;
- 3 Inovações Tecnológicas
- Instalação de uma solução VoIP no *campus* do LNEC;
 - Ligação dos vários edifícios do *campus* do LNEC com fibra óptica.

3.5 Comparação com o desempenho de serviços idênticos, no plano nacional e internacional

O LNEC realizou no final de 2011 um levantamento entre instituições de C&T, nacionais e internacionais, com a maior semelhança possível com o LNEC, nomeadamente no que se refere ao modelo de financiamento em prática.

Tendo em conta as atribuições e competências do LNEC, cobrindo as diversas áreas científicas da engenharia civil (estruturas, barragens, transportes, hidráulica e ambiente, materiais, edifícios e geotecnia), qualquer comparação com outro serviço de C&T torna-se difícil, mesmo a nível internacional.

Consideraram-se instituições que realizam atividade de investigação e desenvolvimento tecnológico e “selecionaram-se” as que possibilitaram a obtenção de informação compatível com o domínio em apreciação – o modelo de financiamento.

Foram selecionadas as seguintes Instituições:

Não nacionais		Nacionais	
VTT	Technical Research Centre of Finland – Finlândia	IM	Instituto de Meteorologia, I.P.
TNO	Netherlands Organisation for Applied Scientific Research – Holanda	INRB	Instituto Nacional de Recursos Biológicos, I.P.
		LNEG	Laboratório Nacional de Energia e Geologia

O quadro a seguir apresentado contém em resumo os dados relativos ao tipo de receitas e ao pessoal da cada uma das instituições analisadas.

Quadro-resumo 2010 (M€)

	IM		INRB		LNEG		LNEC		VTT		TNO	
Financiamento Estatal Básico	7,0	46%	33,3	55%	17,8	61%	17,3	57%	88,0	32%	194,8	40%
OE Funcionamento	6,2	41%	31,0	51%	16,7	57%	15	49%				
OE Investimento	0,8	5%	2,3	4%	1,1	4%	2,3	8%				
Receitas Próprias	8,2	54%	6,5	11%	11,4	39%	13,1	43%	229	68%	297,2	60%
Receitas Consignadas			20,7	34%								
Receita Total	15,2	100%	60,5	100%	29,2	100%	30,4	100%	317	100%	492	100%
Pessoal												
Investigadores			221	23%	158	35%	167	28%				
Técnicos	254	74,3%	190	20%	128	28%	157	27%				
Pessoal de Tarefas Técnicas	254	74,3%	411	42%	286	63%	324	55%				
Dirigentes, Administrativos, Pessoal de Ap	88	25,7%	561	58%	165	37%	263	45%				
Efectivos Totais	342	100%	972	100%	451	100%	587	100%	2800	100%	4189	100%

Do quadro apresentado salientam-se os seguintes indicadores:

	IM	INRB	LNEG	LNEC	VTT	TNO
Receita Própria/Receita Total	53,9%	10,7%	39,0%	43,1%	72,2%	60,4%
Financiamento Estatal Básico/Receita Total	46,1%	55%	61,0%	56,9%	27,8%	39,6%
Receita Total/Efectivos Totais	44,4	62,2	64,7	51,8	113,2	117,5
Receita Total/Investigadores	*	273,8	184,8	182,0		
Receita Própria/Investigadores	*	29,4	72,2	78,4		

* O reduzido número de investigadores do IM (3) não permite o cálculo deste indicador.

Da análise aos indicadores apresentados verifica-se que:

- O LNEC apresenta um valor de 43% relativamente ao rácio *receita própria/receita total*, valor que apenas é excedido pelo IM (53,9%), no universo das instituições nacionais analisadas.
- No contexto internacional, o LNEC apresenta, neste rácio, um valor inferior aos do VTI e do TNO,
- No rácio receita própria/investigadores, o LNEC é a instituição que apresenta um valor mais elevado.

3.6 Audição dos trabalhadores

Tendo em vista o desenvolvimento de medidas para um reforço positivo da satisfação dos seus trabalhadores, foi realizado um inquérito por questionário (anexo) aos trabalhadores do LNEC (dirigentes e restantes trabalhadores), diagnosticando eventuais pontos fracos, e implementando medidas de melhoria.

Os trabalhadores do LNEC foram devidamente informados da realização do inquérito através da Comunicação n.º 6/2011, de 11 de fevereiro, bem como através das secções de expediente dos seus serviços.

O processo de inquirição decorreu, por via *online*, entre 21 e 28 de março de 2012.

O inquérito foi respondido por 354 trabalhadores, o que corresponde a 64,8% % do total de trabalhadores à data de 31 de dezembro de 2011 (N = 546).

A análise à satisfação revela, de um modo geral, valores elevados e só em 3 itens (dos 18 em apreciação) se situa abaixo dos 60%, a saber: “a promoção do enriquecimento profissional” (59,1%), “coordenação de ações entre serviços e departamentos” (57,7%) e “o conforto das instalações” (56,2%).

O balanço geral apresenta uma percentagem de 82,5% de satisfação e uma média de 3 pontos, valor superior ao da média da escala utilizada¹.

¹ De referir que o valor médio de referência numa escala de Likert de 4 pontos é de 2,5.

Da análise comparada das quatro dimensões da satisfação em apreciação (condições profissionais, organizacionais, espacio-funcionais e relacionais), todas apresentem médias superiores ao valor médio da escala (2,5), mas são as dimensões relacionais e organizacionais as que mais se destacam na obtenção de valores mais expressivos de satisfação com, respetivamente, 3,1 e 3,0 de média de satisfação. A dimensão "condições profissionais" é a que apresenta o valor mais baixo; uma média de satisfação de 2,8.

3.7 Afetação real e prevista dos recursos humanos

O ano de 2011 continuou a ser caracterizado por uma acentuada tendência de decréscimo dos trabalhadores do LNEC. Essa tendência, que se verifica na quase totalidade dos grupos de pessoal, tem principalmente resultado do facto de as aposentações não estarem a ser compensadas por admissões, devido às restrições existentes no quadro geral da admissão de pessoal na função pública. A redução de trabalhadores por aposentação, sem possibilidade de a compensar de forma adequada, não permite uma renovação atempada e ajustada dos recursos humanos.

Quadro 3.2 Evolução do número de trabalhadores por cargo/carreira

Cargo/carreira	Número de trabalhadores																1996/2011	
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	nº	%
Dirigente	43	41	42	43	37	35	30	50	55	55	55	14	12	13	14	11	-32	-74,4
Investigação Científica	196	189	184	178	173	168	171	155	145	137	138	175	179	172	167	160	-36	-18,4
Técnico Superior	138	142	140	147	147	145	138	120	120	117	115	131	131	128	136	130	-8	-5,8
Informática	42	41	40	39	36	31	28	29	29	28	26	27	24	23	21	18	-24	-57,1
Enfermagem	4	5	5	5	5	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	0	0,0
Docente	12	13	13	13	12	13	12	12	12	11	11	9	9	7	7	6	-6	-50,0
Assistente Técnico	368	357	337	326	328	317	284	264	264	256	253	218	211	203	185	177	-191	-51,9
Assistente Operacional	133	130	117	96	110	101	94	85	79	74	74	71	63	56	53	50	-83	-62,4
Total	936	918	878	847	848	814	761	719	708	681	676	649	632	606	587	556	-380	-40,6

Nota: De modo a permitir uma melhor perceção da evolução ocorrida, os trabalhadores foram inseridos, desde 1996, nas carreiras previstas na Lei 12-A/2008, em vigor apenas em 1 de janeiro de 2009.

No contexto dos seus recursos humanos, o problema mais preocupante com que o LNEC se defronta consiste numa progressiva escassez de pessoas com o perfil científico e técnico indispensável para a satisfação das diversas solicitações que lhe são dirigidas. Esta escassez é particularmente acentuada nas carreiras de pessoal afetas às atividades de apoio técnico à ciência e tecnologia, designadamente de experimentação e de modelação, protótipos e manutenção (note-se a extrema dificuldade que o LNEC tem sentido em recrutar pessoal destas áreas por meio de procedimentos concursais dirigidos a trabalhadores com regime de contrato de trabalho em funções públicas por tempo indeterminado). Esta situação revela-se de grande preocupação, dado que tem conduzido tanto à incapacidade de se transmitir todo um capital de experiência acumulado como à perda de valências profissionais indispensáveis.

Em 31 de dezembro de 2011 o LNEC contava com 556 trabalhadores, distribuídos por cargos/carreiras/ /categorias de acordo com o quadro a seguir apresentado, a que corresponde a pontuação total executada de 5660, com um desvio de -1102 relativamente à pontuação total planeada (6762).

Quadro 3.3 Afetação dos Recursos Humanos

Recursos Humanos – 2011	Pontuação	Efectivos (Planeados) ^(a)	Pontos Planeados	Efectivos (2011-12-13)	Pontos Executados 4.º trimestre	Desvío
Dirigentes - Direcção Superior	20	4	80	3	60	-20
Dirigentes - Direcção Intermédia	16	11	176	8	128	-48
Investigação Científica	12	188	2256	160	1920	-336
Técnico Superior b)	12	167	2004	138	1656	-348
Docência	12	9	108	6	72	-36
Enfermagem	12	4	48	4	48	0,0
Coordenador Técnico	9	36	324	30	270	-54
Assistente Técnico c)	8	182	1456	157	1256	-200
Assistente Operacional	5	62	310	50	250	-60
Totais		663	6762	556	5660	-1102

Nota:

a) Número de postos de trabalho propostos no Mapa de Pessoal para 2011.

b) Inclui especialistas de informática.

c) Inclui técnicos de informática.

A caracterização dos trabalhadores do LNEC, a análise da formação profissional realizada e a restante informação prevista no Decreto-Lei nº 190/96, de 9 de outubro, será analisada no capítulo “Balanço Social”.

3.8 Afetação real e prevista dos recursos financeiros

A elaboração do orçamento privativo do LNEC assentou no estrito cumprimento da Circular Série A n.º 1360, de 12 de agosto de 2010, da Direcção-Geral do Orçamento, designadamente no que respeita aos seus pontos n.º 12 a 18, “Limites a observar na orçamentação de despesa”, e teve naturalmente em consideração as dotações atribuídas a título de Receitas Gerais para o financiamento do seu Orçamento de Funcionamento (OF) e do seu Orçamento de Investimento (OI), vulgarmente designado por PIDDAC.

Em 2011, da totalidade das despesas pagas no valor de 29 628 505 euros, o LNEC suportou cerca de 47,3% através de autofinanciamento, no valor de 13 787 541 euros, conforme Figura 3.1.

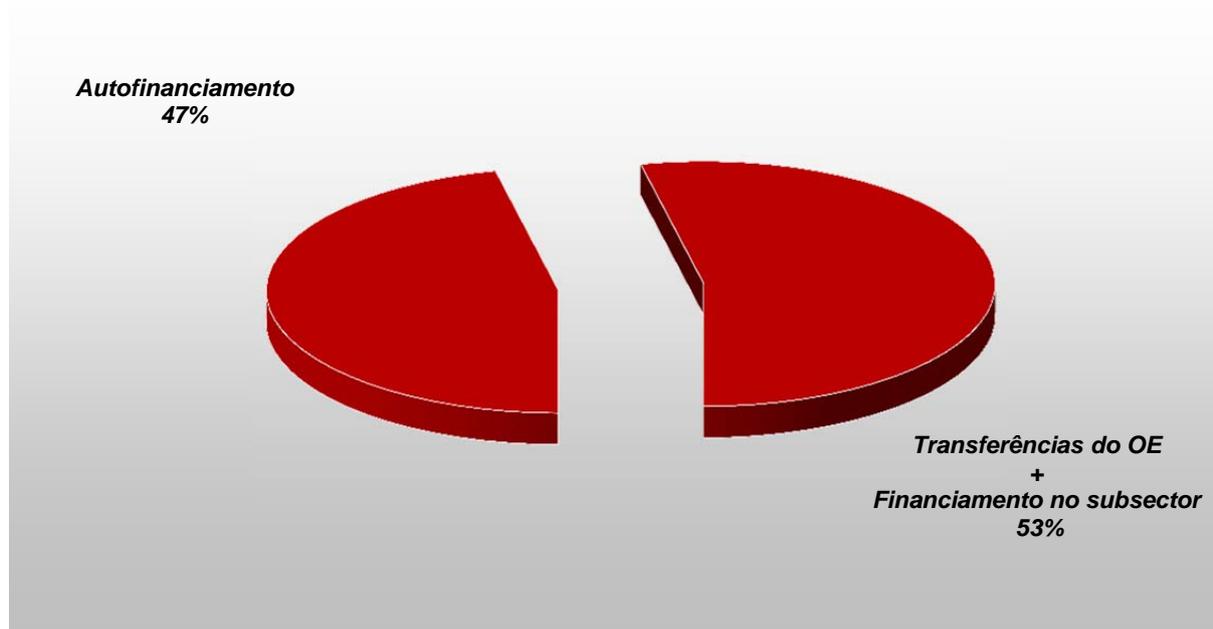


Figura 3-1 Despesa total paga por fontes de financiamento

Relativamente à despesa paga, há que adicionar a despesa que não foi paga por inexistência de receita para o efeito, ou seja, as dívidas que transitam da gerência de 2011 para a gerência de 2012, no valor de 1 636 171 euros, no OF, e no valor de 19 331 euros, no OI (Nota: os valores indicados incluem a totalidade do IVA).

Por outro lado, no que respeita aos valores da receita, apresenta-se no quadro seguinte a dívida das suas entidades consulentes para com o LNEC:

Quadro 3.4 Valores da dívida c/IVA ao LNEC em 31 de dezembro de 2011 relativos à faturação emitida nos últimos 5 anos

2007	2008	2009	2010	2011	Total
149 943	109 922	237 738	600 046	589 131	1 686 780

No que respeita à utilização dos recursos colocados à disposição do LNEC em termos de Receitas Gerais do OE a taxa de utilização foi a seguinte:

Quadro 3.5 Aplicação dos valores OE – Receitas Gerais

	Dotação ajustada	Execução	% Execução	Saldo
OF	12 616 091	12 616 091	100%	0
OI	2 617 365	2 574 873	98%	42 492
Total	15 233 456	15 190 964	99%	42 492

Importa referir a existência de cativos desde o início do ano, sendo no OF o valor de 342 500 euros e no OI no valor de 500 000 euros.

No que concerne ao OF em particular, existiu também um cativo sobre as Receitas Gerais do OE, calculado com base no valor total dos cativos a incidir no seu OF, independentemente da fonte de financiamento desses cativos, o que implicou uma redução das transferências do OE, inicialmente aprovadas, em € 1 029 783. No final do ano houve lugar a um reforço no valor de 930 000 euros.

Quanto ao OI, a aplicação do Despacho do Ministro das Finanças de 28 de abril impediu a assunção de novos compromissos no âmbito do “Capítulo 50 – Investimentos do Plano”, os pedidos de libertação de créditos e as solicitações de transferências de fundos. No que respeita aos subsídios de manutenção dos Bolseiros de Investigação Científica, às despesas dos procedimentos aquisitivos do projeto ReDeP_C e de aquisição de equipamento informático, que se encontravam com adjudicação efetuada, conseguiu-se desbloquear as verbas necessárias à sua prossecução já perto do final do ano.

3.9 Gestão Financeira

No que respeita à gestão financeira, em 2011, mantiveram-se as principais dificuldades operacionais decorrentes de um insuficiente grau de flexibilidade com que se defronta o LNEC, como instituição pública de investigação, que angaria um apreciável montante de receitas próprias.

Uma dessas dificuldades resulta da inexistência de um modelo de financiamento da atividade de investigação programada baseado em contratos-programa plurianuais que garanta a sustentabilidade financeira dos projetos que necessariamente se prolongam por mais de um ano económico e que devem incorporar as prioridades de investigação e desenvolvimento tecnológico ajustadas às necessidades de desenvolvimento do País nos sectores de atividade relacionados com a missão do LNEC.

Em termos orçamentais, decorrente da lógica de orçamentação por programas e medidas, foi criado um orçamento destinado às ações de cooperação com a comunidade dos países de língua oficial Portuguesa nos domínios científicos da engenharia civil e afins, com uma dotação de 127 672 euros e cuja despesa, em 2011, foi de 53 523 euros, destinado à inscrição dos custos com esta atividade co-financiados pelo Instituto Português de Apoio ao Desenvolvimento (IPAD).

No que respeita à situação económica transitada de 2010, o ano económico de 2011 ficou marcado pela dívida transitada da gerência anterior, no valor de 2 088 656 euros, no Orçamento de Funcionamento, e de 262 028 euros no Orçamento de Investimento. Esta dívida foi resultante da subsistência de dificuldades verificadas ao nível de cobrança das receitas próprias e do processo de reembolso de projetos co-financiados, tanto da UE como nacionais.

De igual modo, o valor total de 2 774 683 euros relativos a encargos relativos às contribuições para a Caixa Geral de Aposentações e para a Segurança Social, resultantes da aplicação de taxas de 15% e 15,7%, respetivamente, às remunerações sujeitas a desconto de quota e suportado integralmente por receitas próprias, contribuiu significativamente para a difícil situação verificada durante a gerência de 2011.

3.9.1 Receitas e despesas

No Quadro 3.6 e na Figura 3.2 apresenta-se a receita do LNEC, no valor de 36 523 616 euros, considerando as várias fontes de financiamento.

Quadro 3.6 Receitas do LNEC em 2011

Fonte de Financiamento	Receita (€)
a) Orçamento do Estado – Receitas Gerais (311)	
- Orçamento do Estado (funcionamento)	12 616 091
- Cap. 50 do OE – PIDDAC (investimento)	2 617 365
Sub-total do financiamento do Orçamento do Estado (OE)	15 233 456
b) Autofinanciamento/Receita própria (510)	
- Prestação de serviços C&T	10 542 926
- Co-financiamento de projetos pela FCT	10 615
- Co-financiamento de projetos por outras entidades	152 685
- Outras receitas próprias	1 151 742
- Saldo da gerência anterior funcionamento integrado	1 129
- Saldo da gerência anterior Investimento integrado	129 477
Sub-total de receita própria	11 988 574
c) Autofinanciamento/Financiamento no Subsector (520)	
- Co-financiamento de projetos pela INCI, IP	650 000
d) Transferências de RG entre organismos (319)	
- Co-financiamento de projetos pela FCT	921 150
- Co-financiamento de projetos pelo IPAD	48 400
Sub-total Transferências de RG entre organismos	969 550
e) FEDER Factores de Competividade (412)	
- Co-financiamento do projeto ReDeP_C	153 648
f) FEDER Cooperação Transnacional (442)	
- Co-financiamento dos projetos IFDR (Duratinet, Ancorim, AWARE)	431 397
g) FEDER POPH (442)	
- Co-financiamento de projetos POPH	39 634
h) UE (480)	
- Co-financiamento de projetos pela UE VII PQ	725 417
Subtotal a)+b)+c)+d)+e)+f)+g)+h)	30 191 676
d) Operações extra-orçamentais	
- Receitas de promotores a transferir para parceiros de projetos I&DT	726 321
- Retenções no processamento de remunerações	5 605 619
Subtotal das Operações extra-orçamentais	6 331 940
TOTAL	36 523 616

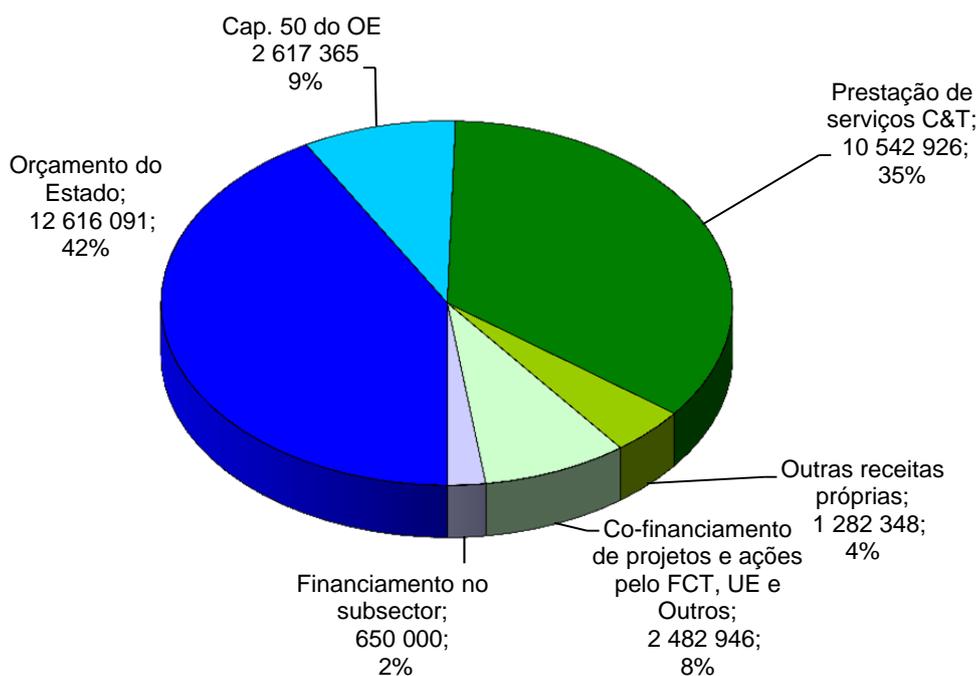


Figura 3-2 Distribuição da Receita em 2011 (sem contemplar as operações extra-orçamentais)

De entre as receitas próprias do LNEC, a principal parcela é a resultante de faturação. No quadro seguinte, apresentam-se os valores da faturação total do LNEC (sem IVA) nos últimos anos, constatando-se que o valor do ano de 2011 é superior aos dos anos anteriores, com exceção do ano de 2008, que foi um ano excepcional.

Quadro 3.7 Evolução recente da faturação do LNEC (valores em Euros, sem IVA)

Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Faturação	10 781 014	10 747 037	14 401 308	11 594 610	13 070 558	13 106 587

Finalmente, em relação à execução do “Orçamento de Funcionamento”, é de realçar que, no início de 2011, o LNEC se viu confrontado com as cativações de verbas referidas no Quadro 3.8, em cumprimento da Lei n.º 55-A/2010, de 31 de dezembro e do Decreto-Lei n.º 29-A/2011, de 1 de março.

Quadro 3.8 Cativeiros em 2011

Cativeiros		Valor cativo (€)
Lei n.º 55-A/2010, de 31 de Dezembro		
Art. 2.º, nº 1	OI – 12,5% em financiamento nacional	-500 000
Art. 2.º, nº 2	OF – 2,5 % do total das verbas de funcionamento	-741 576
Art. 2.º, nº 3, a)	OF – 10% de 02.02.01 02.02.02, 02.02.03 e 02.02.09	-179 530
Art. 2.º, nº 3, b)	OF – 20% de 02.01.02 02.01.08 02.01.12 02.01.13 02.01.14 02.01.21 02.02.17	-155 720
Art. 2.º, nº 3, c)	OF – 30% de 02.02.13 02.02.20 02.02.25	-169 581
Art. 2.º, nº 3, d)	OF – 60% de 02.02.14	-144 930
Com despacho favorável da tutela em 2011-12-29		+18 000
Com despacho favorável da tutela em 2011-12-29		+75 000
Com despacho favorável da tutela em 2011-12-29		+80 000
Com despacho favorável da tutela em 2011-12-29		+29 496
Com despacho favorável da tutela em 2011-12-29		+390 823

OF- Orçamento de funcionamento

OI – Orçamento de Investimento.

No que se refere às despesas, estas atingiram o montante total de 36 194 610 euros, repartido como indicado no Quadro 3.9 e na Figura 3-3.

Quadro 3.9 Execução da despesa por tipo de orçamento e fonte de financiamento

Despesas	Orçamento/Fonte de financiamento					Total (€)
	Funcionamento		Investimento		Cooperação	
	OE-RG	Outras	OE-RG	Outras		
Vencimentos (RCP)	12 501 057	4 241 887				16 742 944
Ação Social participada	115 034	3 345 290			806	3 461 130
Abonos variáveis ou eventuais		566 146			19 418	585 564
Sub-total Despesas com Pessoal	12 616 091	8 153 323	0	0	20 224	20 789 638
Despesas com bolsseiros		130 379	1 706 914	180 853		2 018 146
Sub-total das DP + Bolsseiros	12 616 091	8 283 702	1 706 914	180 853	20 224	22 807 784
Outras despesas correntes		5 304 540	157 054	184 512	33 299	5 679 405
Sub-Total Despesas Correntes	12 616 091	13 588 242	1 863 968	365 365	53 523	28 487 189
Despesas de capital		44 252	710 905	386 159		1 141 316
Subtotal Orçamental	12 616 091	13 632 494	2 574 873	751 524	53 523	29 628 505
Despesas de operações extra-orçamentais		6 566 105				6 566 105
TOTAL	12 616 091	20 198 599	2 574 873	751 524	53 523	36 194 610

OF – Orçamento de Funcionamento; OI – Orçamento de Investimento; OE-RG - Orçamento do Estado, Receitas Gerais; DP - Despesas com Pessoal; RCP – Receitas Certas e Permanentes.

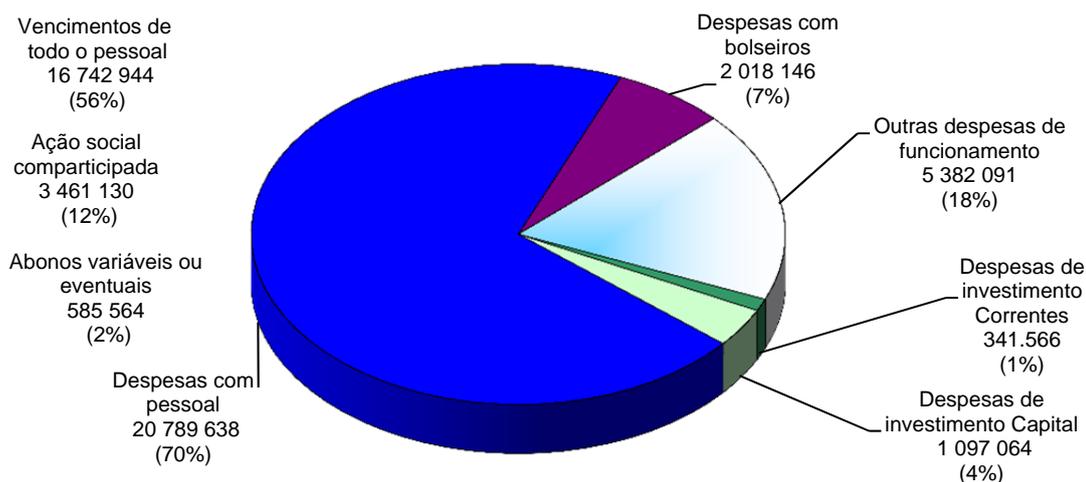


Figura 3-3 Distribuição da Despesa em 2011 (sem operações extra-orçamentais)

Face ao ano de 2010, e em relação ao Orçamento de Funcionamento, verifica-se uma ligeira diminuição, a preços correntes, das despesas com pessoal, de cerca de 3%, sendo de aproximadamente 6% nas remunerações certas e permanentes (RCP). No âmbito do Orçamento de Investimento (OI), observa-se que o valor total de 2011 de 3 326 397 euros, é praticamente idêntico ao valor de 3 111 668 euros registado em 2010. No que concerne especificamente aos subsídios de manutenção dos Bolsеiros de Investigação Científica (BIC), refira-se que a despesa de 2011 se encontra acrescida do valor pago aos estagiários PEPAC, no valor de 41 977 euros, e do valor dos subsídios de manutenção do mês de Dezembro de 2010, no valor de 145 605 euros, pagos no final do ano de 2010, mas registados na execução orçamental de 2011. Se imputarmos o valor de 145 605 ao ano devido verifica-se que a variação de 2011 em relação a 2010 foi de mais 1%. Destaca-se, ainda em relação ao Orçamento de Investimento, a aplicação do valor de 751 523 euros resultante de receitas próprias, o que permitiu que se tivesse registado um nível elevado de aquisição de equipamentos, em particular no âmbito de Projetos de I&DT co-financiados por entidades externas, como sejam a FCT e a União Europeia.

A diminuição de encargos na despesa total com pessoal (DTP) relativamente ao ano de 2010 resultou da diminuição do valor de RCPs, apesar dos aumentos registados com encargos com a Segurança Social, nomeadamente com “Encargos com a saúde” e com as contribuições para a CGA. Igualmente, os “Abonos variáveis e eventuais” registaram um ligeiro aumento, decorrente do aumento da atividade do LNEC.

No ano de 2011, as RCP representaram 56% das despesas totais de funcionamento (Subtotal Despesas Correntes, no Orçamento de Funcionamento) e as “Outras despesas de funcionamento” correspondem a 18% das despesas totais de funcionamento.

A conjugação dos dados patentes nos quadros anteriores permite ainda concluir que a dotação do OE para o orçamento de funcionamento do LNEC acrescida do valor do financiamento no subsector representou, no ano de 2011, 79% das despesas com RCP e 51% do total das despesas de funcionamento (no qual está contida a contribuição para a CGA).

No que respeita às outras despesas correntes de funcionamento, cujo valor ascendeu a 5 337 839 euros em 2011, a sua repartição é a constante do Quadro 3.10.

Quadro 3.10 Outras despesas correntes de funcionamento em 2010 e 2011

	2010		2011	
Aquisição de Bens	684 042	12%	519 748	10%
Aquisição de Serviços	3 490 489	61%	2 913 921	54%
Encargos das instalações	944 829	17%	988 123	19%
Limpeza e Higiene	428 578	8%	311 168	6%
Segurança	263 457	5%	245 147	5%
Manutenção das instal. e de equip.	262 143	4%	308 399	6%
Estudos, pareceres e consultadoria	184 413	3%	90 408	1%
Outros serviços	606 118	11%	235 713	4%
Outros especializados	96 408	2%	102 980	2%
Outros	704 543	12%	631 983	12%
Juros e outros encargos	22 242	1%	67 198	1%
Transferências Correntes	449 396	7%	351 290	7%
Subsídios/Famílias/Outros	18 294	1%	5 752	0%
Outras Despesas correntes	1 002 734	18%	1 479 930	27%
IVA	849 931	15%	1 445 699	27%
Outras	152 803	3%	34 231	0%
Total	5 667 197		5 337 839	

Das despesas relativas a 2011, destacam-se os valores relativos às despesas com os encargos das instalações, limpeza e segurança, no valor de 1 544 438 euros, a aquisição de serviços de estudos, pareceres e consultadoria, outros serviços e outros serviços especializados, no valor de 429 101 euros e o valor do IVA entregue ao Estado no valor de 1 445 699 euros.

No Quadro 3 11 apresenta-se o apuramento de saldos para o exercício de 2011, tendo em consideração a totalidade das receitas arrecadadas, bem como das despesas efetuadas, incluindo o IVA

Quadro 3 11 Apuramento de saldos

	Receitas	Despesas	Saldo
OF	26 549 620	26 248 585	301 035
OI	3 593 656	3 326 397	267 259
Cooperação	48 400	53 523	-5 123
Transferências Parceiros	726 321	692 127	34 194
Retenção em vencimentos	5 605 619	5 873 978	-268 359
Total	36 523 616	36 194 610	329 006

No Quadro 3 12 apresenta-se, de forma resumida, a evolução das despesas e das receitas nos últimos 6 anos

Quadro 3 12 Evolução das receitas e despesas entre 2005 e 2011 (em Euros)

	Receita					Despesa		
	OE (func)	OE (invest)	Própria	MCTES, UE e IAPMEI	Total	Corrente (func e inv)	Capital (func e inv)	Total
2005	11 645 412	3 161 437	11 282 863	3 050 272	29 139 984	25 699 606	2 888 030	28 587 636
2006	12 361 749	2 923 639	11 686 467	2 664 922	29 636 777	25 930 212	3 543 355	29 473 567
2007	11 934 618	2 745 782	12 586 853	1 912 773	29 180 026	26 264 787	2 785 835	29 050 622
2008	13 000 000	2 590 100	13 717 642	2 853 436	32 161 178	28 786 299	2 606 212	31 392 511
2009	13 899 446	2 634 970	12 261 836	2 020 384	30 816 636	28 740 728	1 680 334	30 421 062
2010	14 487 730	2 261 477	11 885 488	1 740 426	30 375 121	29 094 109	1 136 238	30 230 347
2011	13 266 091	2 617 365	11 873 674	2 434 546	30 191 676	28 487 188	1 141 316	29 628 504

Nota : Montantes em euros, a preços correntes

Em relação à gerência em análise, refere-se ainda que as dívidas que transitaram da gerência de 2010, ascenderam a 2 088 656 euros e 262 028 euros, respetivamente, no Orçamento de Funcionamento e no Orçamento de Investimento.

Este facto conduziu a que o valor desta dívida tivesse de ser cabimentado logo no início do ano de 2011, o que condicionou a operacionalidade da instituição até próximo do final do ano.

As dívidas que transitam da gerência de 2011 para a gerência de 2012 foram de 1 636 171 euros, no Orçamento de Funcionamento, apesar dos reforços orçamentais obtidos no final do ano na fonte de financiamento "Estado Receitas Gerais não afetas a projetos co-financiados", proveniente da Secretaria-Geral do ex-MOPTC, no valor de 550 000 euros, e da Autoridade Metropolitana dos Transportes no valor de 380 000 euros e na fonte de financiamento "Financiamento no subsector Estado".

no valor de 650 000 euros, oriundo do INCI, IP.

Importa precisar que a transição do valor da dívida ascende 1 636 171 euros, mas de facto a dívida vencida ascende ao valor de 481 962 euros.

A origem destes valores, apesar do esforço de contenção da despesa de funcionamento, designadamente com a diminuição da Despesa com Pessoal Total resulta da persistência de dificuldades verificadas ao nível de cobrança das receitas.

No Orçamento de Investimento, o valor em dívida transitado para o ano de 2011 foi de 19 331 euros (Nota: os valores indicados incluem a totalidade do IVA).

3.10 Instalações e equipamentos

O LNEC dispõe de um valioso e significativo conjunto de instalações experimentais e de equipamento de ensaios e testes que, em íntima conjugação com a efetiva capacidade de os utilizar e explorar, lhe confere uma vantagem competitiva de relevo na realização de atividade experimental, indispensável não apenas, a nível geral, para a produção e aplicação de conhecimentos científicos, mas também, num plano mais específico, para o estudo e interpretação do comportamento de grandes obras, tendo em vista a salvaguarda de pessoas e bens.

A posse e boa utilização destes recursos materiais implicam a disponibilidade de um financiamento com significado, tanto para a sua operação e manutenção (preventiva e corretiva), como para a sua atualização ou substituição, ditada quer por se ter atingido o termo da respetiva vida útil, quer por necessidade de aumento de capacidades operacionais de modo a satisfazer maiores exigências de ensaio, quer, ainda, por razões de modernização tecnológica.

No que concerne às fontes de financiamento oriundas do OE para investimento, a aplicação do Despacho do Ministro das Finanças de 28 de abril, impediu a assunção de novos compromissos no âmbito do “Capítulo 50 – Investimentos do Plano”, e conseqüentemente os pedidos de libertação de créditos e as solicitações de transferências de fundos. Foi no entanto possível finalizar os procedimentos aquisitivos do projeto ReDeP_C e de aquisição de equipamento informático, que se encontravam com adjudicação efetuada, por se ter conseguido desbloquear as verbas necessárias à sua prossecução.

O montante investido em despesas de capital por autofinanciamento e fundos comunitários ascendeu, em 2011, a 430 411 euros, correspondendo a 38% do total, e em 2010, tais fontes de financiamento ascenderam a 353 627 euros, tendo correspondido a 31% do total do Orçamento de Investimento.

A maior parte das despesas de capital realizadas em 2011 destinaram-se à aquisição e renovação de equipamentos em detrimento da remodelação e conservação das instalações.

Quadro 3 13 Despesa com instalações e equipamentos

	Equipamento		Manutenção de instalações		TOTAL
	Montante (€)	%	Montante (€)	%	
2011	992 672	87%	148 644	13%	1 141 316

No que concerne ao projeto “Redesenho e Desmaterialização dos Processos do LNEC com vista a melhorar a qualidade do serviço a clientes”, com o acrónimo ReDeP_C, após submissão da candidatura em agosto de 2009 e sua aprovação em janeiro de 2010, a inscrição deste projeto no Orçamento de Investimentos de 2011 foi pelo valor inscrito respeitante ao 2.º ano de projeto constante da candidatura e não de acordo com a efetiva programação por efetuar após as diversas dificuldades verificadas em 2010.

Contudo, após o desbloqueamento das verbas necessárias à prossecução dos procedimentos aquisitivos suspensos pelo despacho atrás referido, foi possível adquirir o licenciamento de um software integrado de gestão, e respetiva assistência técnica por um ano, iniciar a implementação de um software de gestão dos laboratórios acreditados, proceder à contratação do projeto de implementação das infraestruturas da rede de comunicação de dados do “campus” LNEC (Projeto ITED – Infraestruturas de Telecomunicações) e adquirir diverso equipamento informático, cujo valor global ascendeu a 460 593 euros.

4. BALANÇO SOCIAL

O presente capítulo constitui uma breve súmula da análise realizada no documento autónomo Balanço Social/2011, que constitui complemento ao presente Relatório de Atividades.

4.1 Caracterização dos trabalhadores do LNEC em 31 de dezembro de 2011

4.1.1 Distribuição dos trabalhadores por unidades orgânicas

Quadro 4.1 Distribuição dos trabalhadores por serviços em 31 de dezembro de 2011

Serviços	Número de Trabalhadores
Conselho Diretivo (DIR)	16 ⁽¹⁾
Departamento de Barragens de Betão (DBB)	49
Departamento de Edifícios (DED)	58
Departamento de Estruturas (DE)	42
Departamento de Geotecnia (DG)	43
Departamento de Hidráulica e Ambiente (DHA)	68
Departamento de Materiais (DM)	61
Departamento de Transportes (DT)	26
Centro de Instrumentação Científica (CIC)	22
Centro de Qualidade na Construção (CQC)	10
Centro de Tecnologias de Informação (CTI)	20
Direção de Serviços Financeiros e Patrimoniais (DSFP)	44
Direção de Serviços de Logística e Manutenção (DSLML)	58
Direção de Serviços de Recursos Humanos (DSRH)	39
Total	556

- (1) Incluídos os trabalhadores colocados no Conselho Científico (1), no Gabinete de Relações Públicas e Técnicas (2) e no Setor de Arquivo e Expediente Geral (6)

Cargo/carreira/ /categoria	Área de Atividade	DIR	DBB	DED	DE	DG	DHA	DM	DT	CIC	CQC	CTI	DSFP	DSLML	DSRH	Total
Dirigente	Dirigente	3										1	4	2	1	11
Investigação Científica	Investigação Científica	1	20	28	19	17	35	16	9	6	6	3				160
Técnico Superior	Experimentação		15	17	11	14	10	26	8	4	3					108
	Gestão	3										1	6	7	5	22
Informática	Informática						2					14	2			18
Docência	Docente														6	6
Enfermagem	Enfermagem														4	4
Coordenador Técnico	Apoio Experimentação		1			2	2	1	1	4						11
	Apoio Gestão	2	1		1		1	1				1	5	5	2	19
Assistente Técnico	Apoio Experimentação		4	3	3	2	8	5	3	4				2		34
	Apoio Gestão	5	4	6	5	5	7	5	4	2	1		26	25	18	113
Assistente Operacional	Apoio Experimentação		4	3	2	2	2	6	1	2						22
	Apoio Gestão	2		1	1	1	1	1					1	17	3	28
Total		16	49	58	42	43	68	61	26	22	10	20	44	58	39	556

Figura 4-1 Distribuição dos trabalhadores por serviços em 31 de dezembro de 2011

4.1.2 Distribuição dos trabalhadores por cargo/carreira, por sexo e por regime jurídico de emprego

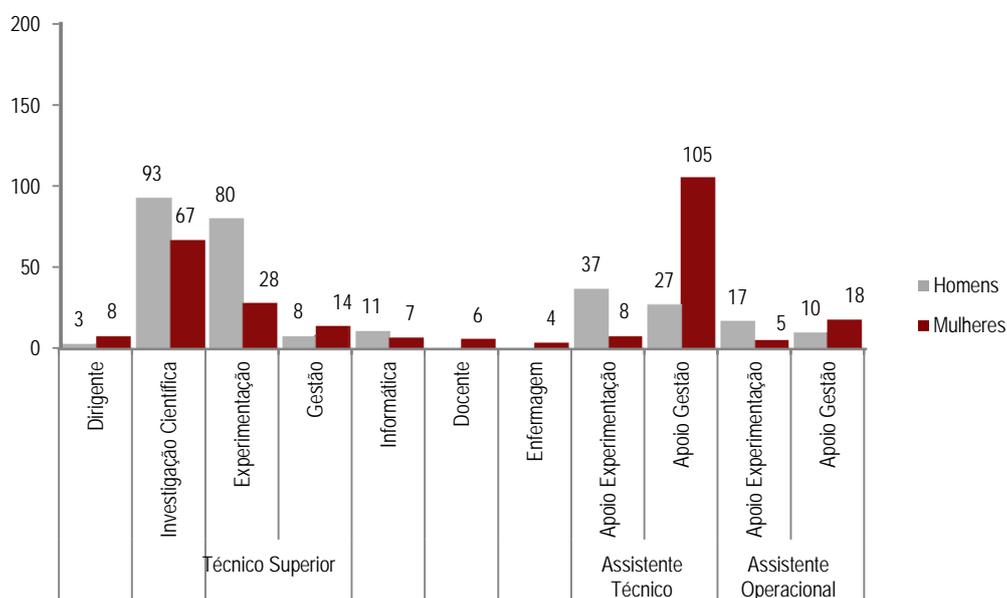


Figura 4-2 Distribuição dos trabalhadores por sexo e por cargo/carreira/área de atividade

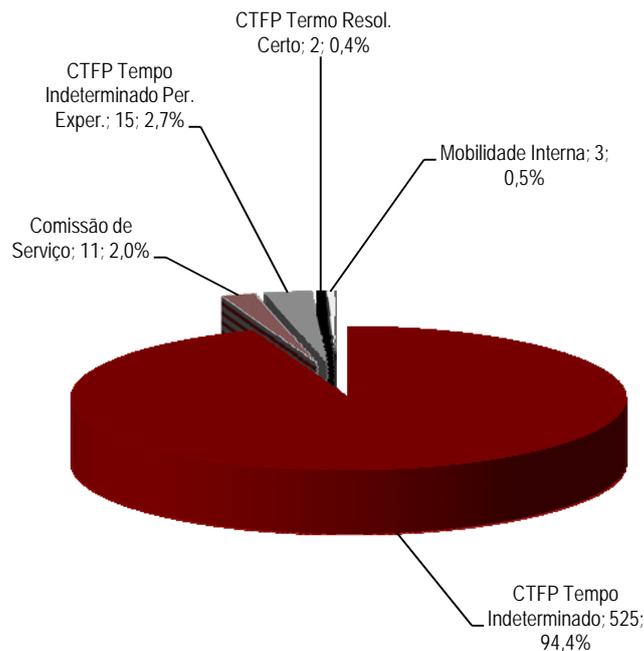


Figura 4-3 Distribuição dos trabalhadores por relação jurídica de emprego

4.1.3 Evolução do número de trabalhadores

Quadro 4.2 Evolução do número de trabalhadores de 31 de dezembro de 1996 a 31 de dezembro de 2011

Cargo/carreira	Número de trabalhadores																1996/2011	
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	nº	%
Dirigente	43	41	42	43	37	35	30	50	55	55	55	14	12	13	14	11	-32	-74,4
Investigação Científica	196	189	184	178	173	168	171	155	145	137	138	175	179	172	167	160	-36	-18,4
Técnico Superior	138	142	140	147	147	145	138	120	120	117	115	131	131	128	136	130	-8	-5,8
Informática	42	41	40	39	36	31	28	29	29	28	26	27	24	23	21	18	-24	-57,1
Enfermagem	4	5	5	5	5	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	0	0,0
Docente	12	13	13	13	12	13	12	12	12	11	11	9	9	7	7	6	-6	-50,0
Assistente Técnico	368	357	337	326	328	317	284	264	264	256	253	218	211	203	185	177	-191	-51,9
Assistente Operacional	133	130	117	96	110	101	94	85	79	74	74	71	63	56	53	50	-83	-62,4
Total	936	918	878	847	848	814	761	719	708	681	676	649	632	606	587	556	-380	-40,6

Nota: De modo a permitir uma melhor perceção da evolução ocorrida, os trabalhadores foram inseridos, desde 1996, nas carreiras previstas na Lei 12-A/2008, em vigor apenas em 1 de janeiro de 2009.

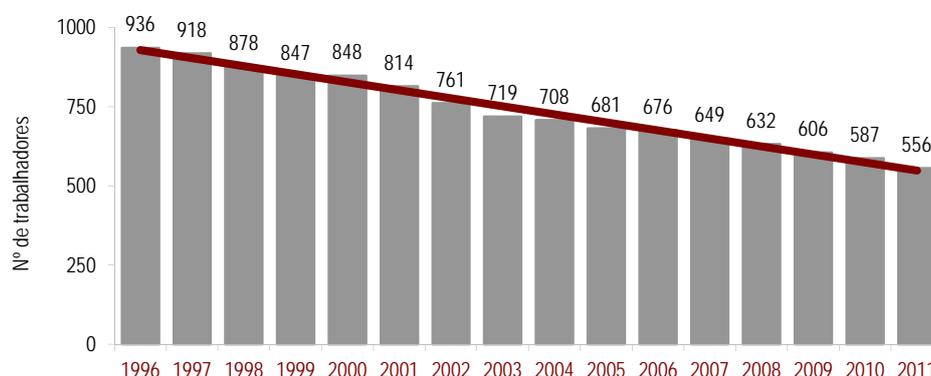


Figura 4-4 Evolução do número de trabalhadores de 1996 a 2011

Observa-se que, relativamente ao ano anterior, se verificou uma diminuição de 31 trabalhadores. No quadro a seguir apresentado, registam-se as alterações do número de trabalhadores por carreira e por tipo de mobilidade que deram origem a essa evolução.

Quadro 4.3 Variação do número de trabalhadores por cargo/carreira e por tipo de mobilidade (2010-2011)

Grupo de Pessoal	Trabalhadores 2010	Admissões		Saídas		Trabalhadores 2011	V
		ME	MI	ME	MI		
Dirigente	14			2	1	11	-3
Investigação Científica	167	4		11		160	-7
Técnico Superior	136	4		10		130	-6
Informática	21	1	1	5		18	-3
Enfermagem	4					4	0
Docente	7	1		2		6	-1
Assistente Técnico	185	2		10		177	-8
Assistente Operacional	53			3		50	-3
Total	587	+12	+1	-43	-1	556	-31

Mobilidade externa (ME) - admissões/regressos e saídas (definitivas ou com hipótese de regresso) de trabalhadores do LNEC.
 Mobilidade interna (MI) - mobilidade intercarreiras entre trabalhadores do LNEC.

Os motivos das saídas foram diversos, continuando a aposentação a ser o motivo de saída mais frequente, correspondendo, em 2011, a 79,1% do total de saídas.

cargo/carreira	Área de Actividade	Motivo das Saídas						TOTAL
		Aposentação	Conclusão sem sucesso do período experimental	Denúncia (por iniciativa do trabalhador)	Período experimental nouro organismo	Mobilidade interna	Licença s/vencimento	
Dirigente	-	2						2
Investigação Científica	Investigação	11						11
Técnico Superior	Experimentação	7						7
	Gestão	1			2			3
Informática	Informática	3	1	1				5
Docente	Docência	2						2
Enfermagem	Enfermagem							
Assistente Técnico	Apoio a Experimentação	2						2
	Apoio à Gestão	4			2	2		8
Assistente Operacional	Apoio a Experimentação							
	Apoio à Gestão	2					1	3
	Total	34	1	1	4	2	1	43

4.1.4 Estrutura etária e antiguidade

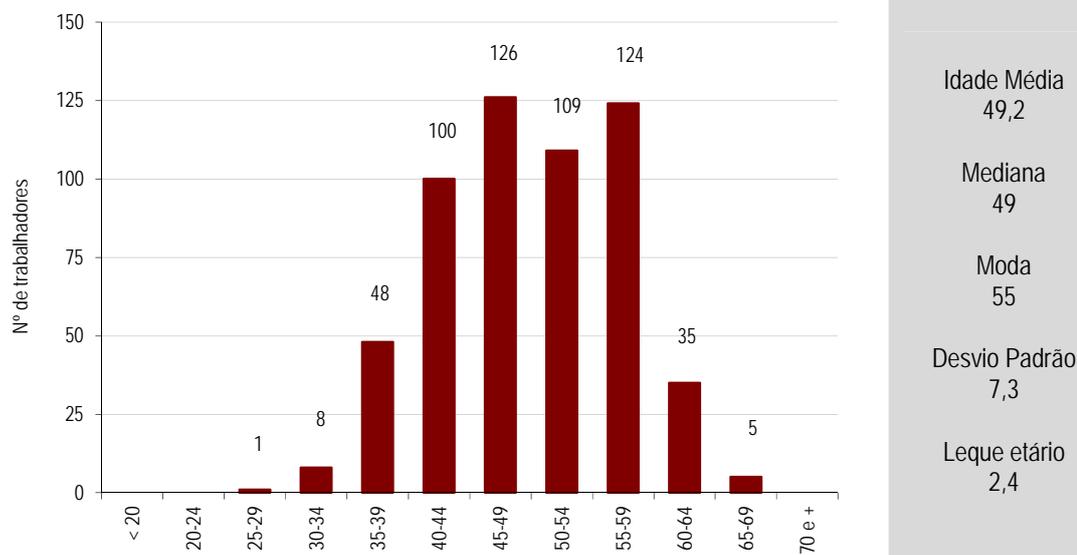


Figura 4-5 Distribuição etária dos trabalhadores

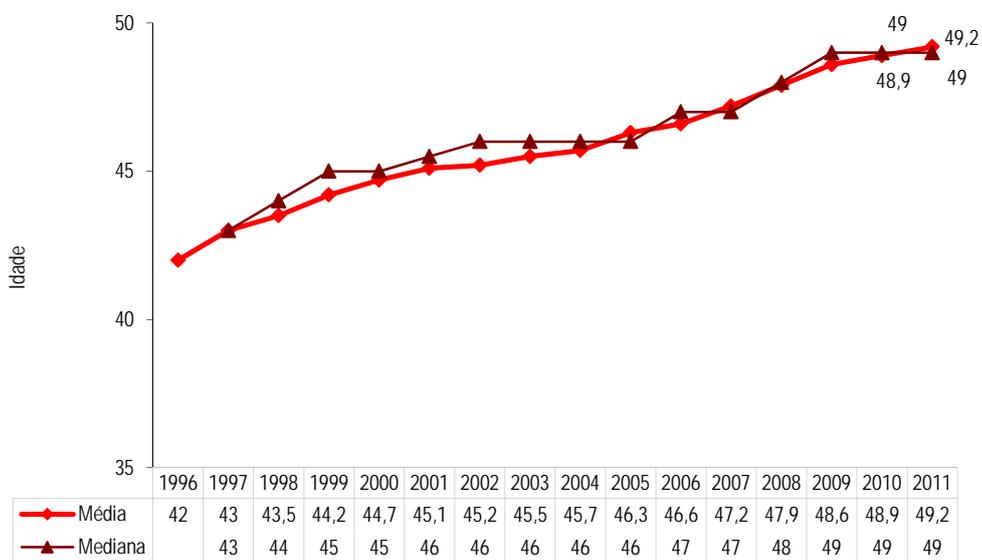
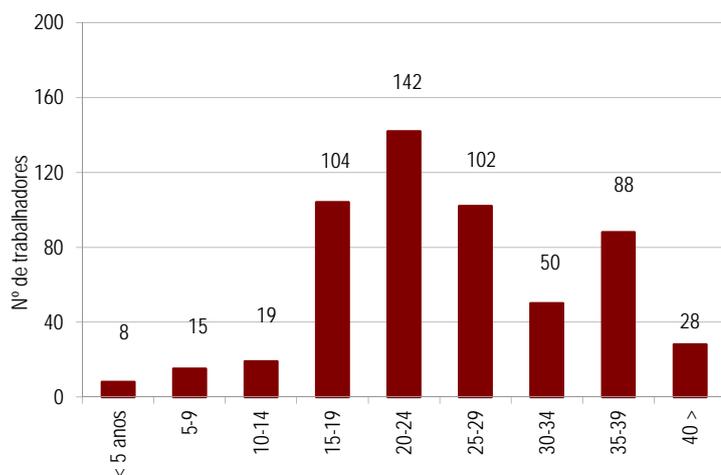


Figura 4-6 Evolução da idade média e da mediana



Antiguidade Média
25,2

Mediana
24

Moda
25

Desvio Padrão
8,9

Figura 4-6 Distribuição dos trabalhadores por antiguidade

4.1.5 Habilitações Literárias

Quadro 4.4 Distribuição dos trabalhadores por cargo/carreira, segundo o nível de escolaridade e sexo

Grupo/cargo/carreira / Habilitação Literária	Menos de 4 anos de escolaridade		4 anos de escolaridade		6 anos de escolaridade		9.º ano ou equivalente		11.º ano		12.º ano ou equivalente		Bacharelato		Licenciatura		Mestrado		Doutoramento		TOTAL		TOTAL		
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F			
Dirigente Superior																				1	2	1	2	3	
Dirigente Intermédio															2	6							2	6	8
Investigação Científica																	5	6	88	61	93	67	160		
Técnico Superior							8	1	30	3	22	5	5	3	20	27	2	3	1				88	42	130
Informática								1	4	2	2	1		1	5	2							11	7	18
Docente													1		4		1							6	6
Enfermagem													1		3									4	4
Assistente Técnico			10		7	4	15	17	10	18	22	68			5		1						64	113	177
Assistente Operacional			7	10	6	2	5	3	1		8	8											27	23	50
Total			17	10	13	6	28	22	45	23	54	82	5	6	27	47	7	11	90	63	286	270	556		

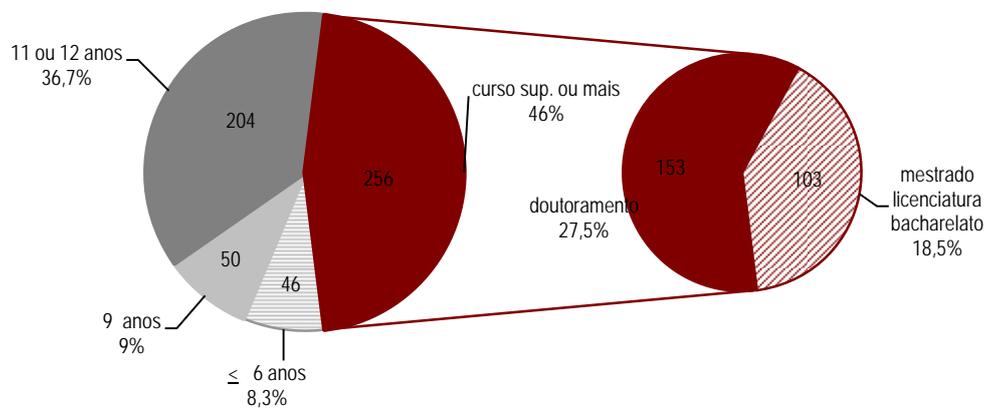


Figura 4-7 Distribuição dos trabalhadores por habilitação

4.1.6 Ausências

Quadro 4.5 Contagem dos dias de ausências ao trabalho durante o ano, por cargo/carreira, segundo o motivo de ausência e sexo

Grupo/cargo/carreira/ Motivos de ausência	Casamento		Protecção na parentalidade		Falecimento de familiar		Doença		Por acidente em serviço ou doença profissional		Assistência a familiares		Trabalhador-estudante		Por conta do período de férias		Com perda de vencimento		Cumprimento de pena disciplinar		Greve		Injustificadas		Outros		TOTAL		TOTAL	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F		
Dirigente Superior																														
Dirigente Intermédio						3	7								8,5	5,5											15,5	8,5	24,0	
Investigação Científica		15	15	329	16	13	511	247		126	17	9			60	28,5					17	4			100	30	736,0	801,5	1537,5	
Técnico Superior			74	38	26	2	531	295	53		33	76	46		36,5	22					24	9			89	85	912,5	527,0	1439,5	
Informática	14	14			3		141	168				33			8,5						6	1			4	15	168,0	239,5	407,5	
Docente				267		3		62								1										2		335,0	335,0	
Enfermagem								174					3										1				8		186,0	186,0
Assistente Técnico				236	23	53	846	546	55	429	16	130	36	78	74,5	62,5					19	14	3	2	71	210	1.143,5	1.760,5	2.904,0	
Assistente Operacional			20			8	109	103		9	20	46			24,5	4,5					7	1			33	60	213,5	231,5	445,0	
Total	14	29	109	870	68	82	2.145	1.595	108	564	86	294	82	81	204	132,5					73	30	3	2	297	410	3.189,0	4.089,5	7.278,5	

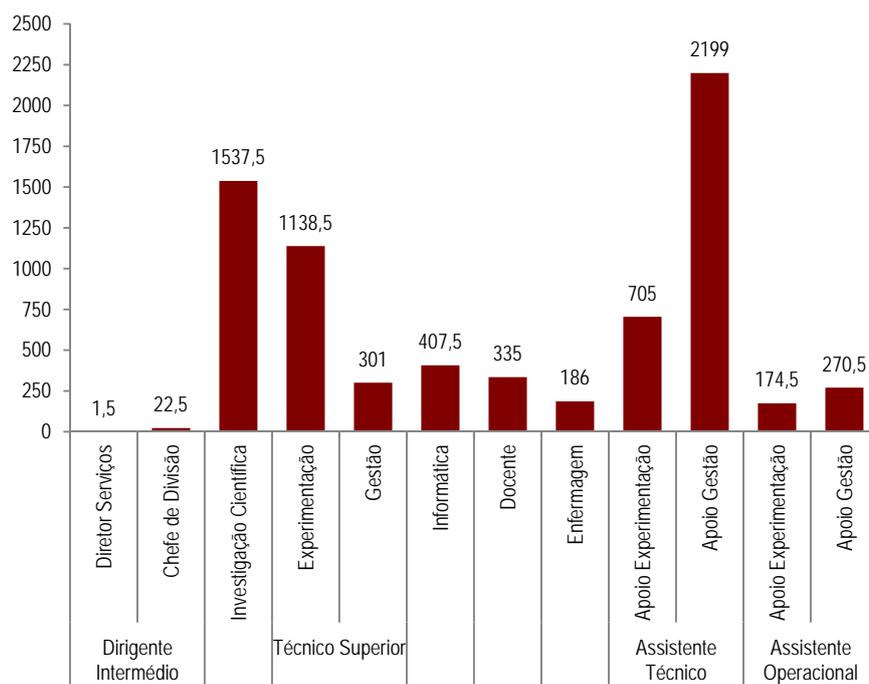


Figura 4-8 Distribuição das ausências ao trabalho (em dias) por cargo/grupo/carreira e atividade

4.2 Bolseiros

Em 31 de dezembro de 2011, encontravam-se no LNEC 140 bolseiros, distribuídos, por Unidades Orgânicas e por tipo de bolsa e por sexo, conforme apresentado nos gráficos seguintes:

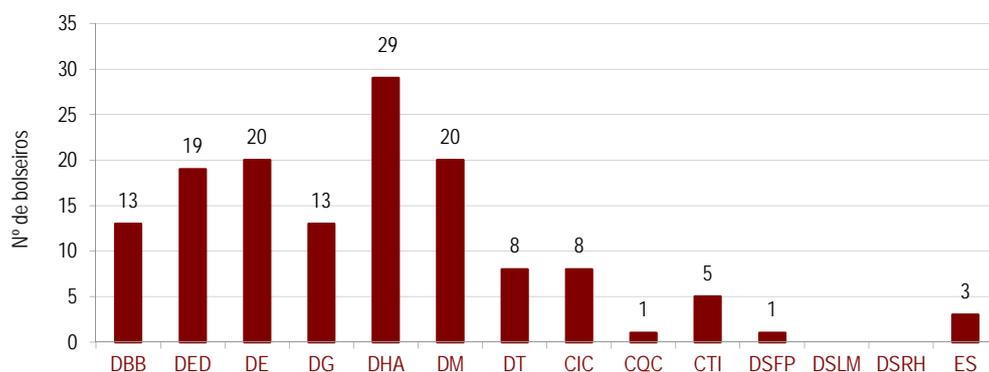


Figura 4-8 Distribuição dos bolseiros enquadrados pelo LNEC em 31 de dezembro de 2011

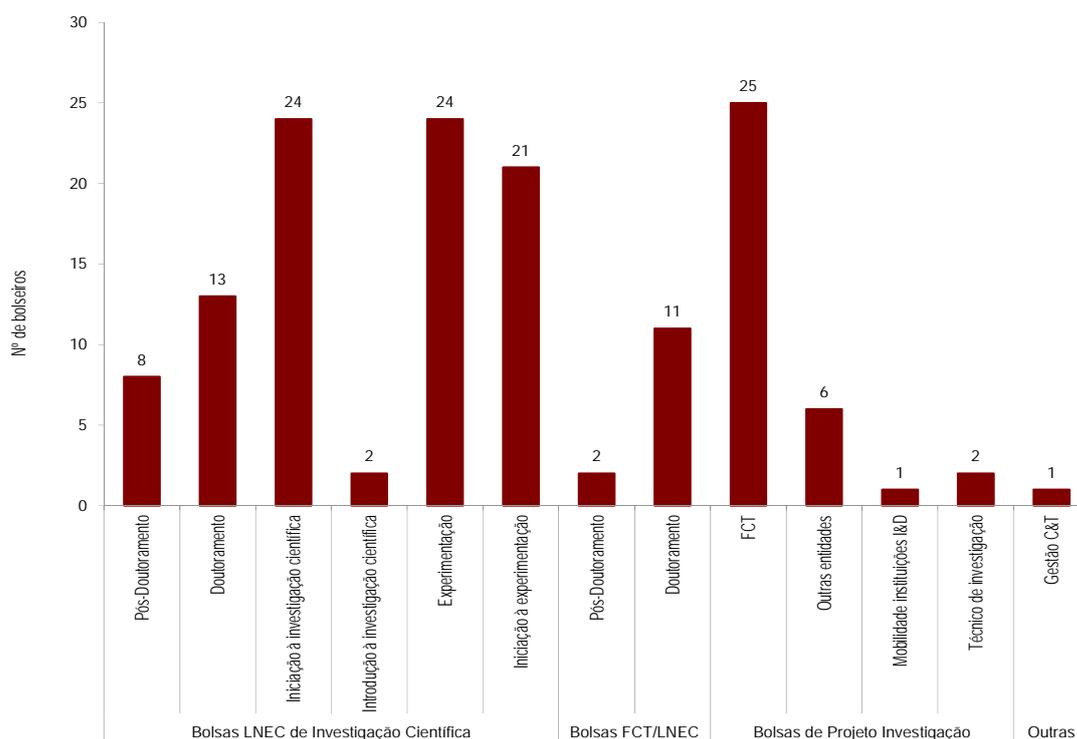


Figura 4-9 Distribuição dos bolsiros enquadrados pelo LNEC em 31 de dezembro de 2011

No Quadro 4.6, apresenta-se a evolução do número de bolsiros. Essa evolução traduz o esforço financeiro que o LNEC tem vindo a realizar numa área considerada de importância estratégica.

Quadro 4.6 Evolução do número de bolsiros de investigação científica e de gestão de ciência e tecnologia enquadrados pelo LNEC (situação no final de cada ano)

Tipo de Bolsa	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pós-Doutoramento	-	3 d)	5	3	1	1	3	1	1	-	3+1*	6+1+1*	8+2*
Doutoramento	1 a)	6 a)	6	6	2+4*	5+8*	5+13*	6+13*	8+9*	9+12*	10+9*	10+8*	13+11*
Iniciação à Investigação	6 b)	19 b)	23	27	16	16	21	23	29	27	27	24	24
Introdução à Investigação	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	1	-	2
Experimentação	-	-	-	-	-	1	1	4	5	15	18	22	24
Iniciação à Experimentação	1 c)	3 c)	3	3	11	12	17	20	23	17	20	21	21
Projecto FCT	-	-	-	-	-	-	-	6	11+1**	15	19	26	25+2**
Projecto Outras Entidades	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6	6
Gestão de C&T	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	1	1	1
Mobilidade entre entidades C&T													1
Total	8	31	37	39	34	43	60	75	93	99	117	126	140

A estrutura etária e a estrutura habilitacional dos bolsеiros é a representada nos gráfcos seguintes:

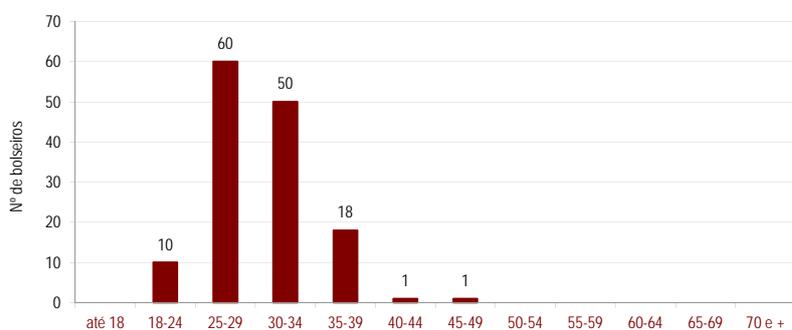


Figura 4-10 Distribuição etária dos bolsеiros enquadrados pelo LNEC

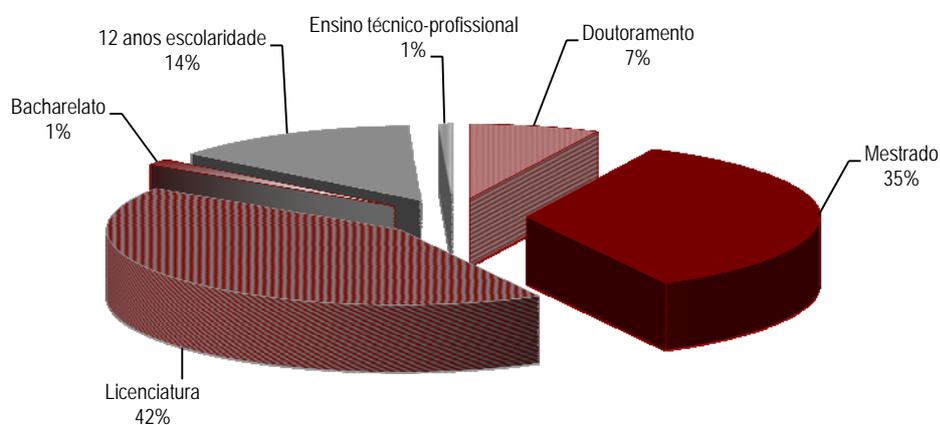


Figura 4-11 Estrutura habilitacional dos bolsеiros enquadrados pelo LNEC

4.3 Formação e valorização profissional

Foi elaborado um plano de formação para ser desenvolvido durante o ano de 2011 baseado num diagnóstico de necessidades e que assentava, essencialmente, no projeto submetido e aprovado pelo POPH. No entanto, no

decorrer do ano, surgiram oportunidades de formação externa pertinente e diagnosticada como necessária para os trabalhadores do LNEC e sem custos diretos para a instituição.

Com a possibilidade de transferência dos cursos inicialmente previstos para o ano de 2012 e atenta a necessidade da frequência daquela formação pelos trabalhadores, o Plano foi reformulado. Assim, durante o ano de 2011 realizaram-se 9 ações de formação interna que integravam o Plano de Formação inicial e foram frequentadas 283 ações externas, conforme quadro a seguir apresentado.

Tipo de ação/duração	Menos de 30 horas	De 30 a 59 horas	De 60 a 119 horas	120 horas ou mais	Total
Internas	9				9
Externas	259	22	2		283
Total	268	22	2		292

Nestas ações de formação participaram 285 trabalhadores¹, tendo-se verificado um total de 684 participações, distribuídas, por grupo de pessoal, conforme a seguir se indica.

Grupo/cargo/carreira n.º de participações e de participantes	Ações internas	Ações externas	Total	
	participações	participações	participações(*)	participantes(**)
Dirigente superior				
Dirigente intermédio		4	4	2
Investigação Científica	32	422	454	131
Técnico Superior	73	54	127	73
Informático		1	1	1
Docente				
Enfermagem	3	5	8	3
Assistente Técnico	16	55	71	60
Assistente Operacional	4	15	19	15
Total	128	556	684	285

Notas:

(*) – Considerado o total de ações realizadas pelos trabalhadores, em cada grupo, cargo ou carreira.

(**) - Considerar o total de trabalhadores que, em cada grupo/cargo/carreira, participou em pelo menos 1 ação de formação.

¹ Acrescem a este número 84 bolseiros com 168 participações.

Aos trabalhadores do LNEC foram proporcionadas 11293¹ horas, distribuídas por grupo de pessoal conforme apresentado no quadro seguinte:

Grupo/cargo/carreira/ horas despendidas	Horas despendidas em ações internas	Horas despendidas em ações externas	Total de horas em ações de formação
Dirigente Superior			
Dirigente Intermédio		67:00	67:00
Investigação Científica	653:00	5264:00	5917:00
Técnico Superior	1257:00	1028:00	2285:00
Informático		18:00	18:00
Docente			
Enfermagem	63:00	67:00	130:00
Assistente Técnico	248:00	2060:00	2308:00
Assistente Operacional	62:00	506:00	568:00
Total	2283:00	9010:00	11293:00

4.4 Conclusão

De entre os dados apresentados, salientam-se os seguintes aspetos:

- o número de trabalhadores continua a decrescer (menos 31 do que no ano anterior);
- a idade média dos trabalhadores continua a aumentar (49,2 anos em 2011 e 48,9 anos em 2010);
- a antiguidade média acompanha a tendência da idade média, aumentando de 25,0 anos, em 2010, para 25,2 anos, em 2011;
- a taxa de absentismo é de 4,6%, ligeiramente superior ao ano anterior (+0,4%);
- a melhoria da qualificação dos trabalhadores, registando-se um aumento nos grupos habilitacionais com habilitação académica superior e no 11º ou 12º anos de escolaridade e uma diminuição nos grupos habilitacionais com habilitação académica inferior;
- manutenção da tendência crescente do número de bolseiros (126 em 2010 e 140 em 2011).

¹ Acrescem 2679,30 horas de formação formal proporcionada aos bolseiros.

5. PUBLICIDADE INSTITUCIONAL

As iniciativas de publicidade institucional levadas a efeito, no ano de 2011, nos termos dos artigos 10º e 11º da Resolução do Conselho de Ministros nº 47/2010, de 25 de junho, foram as seguintes:

Ação	Encargo
Publicação de anúncios de bolsas de investigação científica e de procedimentos concursais em órgãos de comunicação social.	€ 2.588,93

6. AVALIAÇÃO FINAL

6.1 Considerações

Em 2011, o LNEC continuou a enfrentar o mesmo tipo de dificuldades sentidas nos anos anteriores. Apesar dessas dificuldades – essencialmente as que resultam, por um lado, do modelo de financiamento e do modelo de gestão e, por outro, da progressiva redução de recursos humanos com as qualificações científicas e técnicas necessárias para a realização do vasto leque de atividades de ciência e tecnologia que lhe são cometidas – a atividade desenvolvida continuou a ser apreciável e de acordo com o definido no Plano de Atividades.

A prestação de serviços de ciência e tecnologia a entidades públicas e privadas, abarcando a realização de estudos com uma componente significativa de investigação e desenvolvimento, a consultoria tecnológica avançada, a emissão de pareceres, a atividade conducente à atribuição da Marca de Qualidade LNEC e, ainda, a execução de testes e ensaios correntes, continuou a permitir ao LNEC a angariação de um volume de receitas próprias que, conjuntamente com as receitas provenientes de candidaturas bem sucedidas a programas de financiamento, nacionais e comunitários, possibilitaram o necessário equilíbrio orçamental; o autofinanciamento representou 47,3% do total das despesas de funcionamento e de investimento.

Para além disso, a prestação de serviços de ciência e tecnologia revela, também, que o LNEC continuou a cumprir uma das vertentes da missão que lhe está atribuída, não deixando de satisfazer, com isenção e idoneidade científica e técnica, o vasto e diversificado conjunto de solicitações que lhe foram dirigidas, nomeadamente as que se inseriram no contexto da supervisão e acompanhamento dos grandes empreendimentos públicos.

Como acima se mencionou, as principais dificuldades com que o LNEC, enquanto instituto público com o estatuto de laboratório do Estado, se vem defrontando nos últimos anos relacionam-se de perto, por um lado, com o financiamento e a gestão financeira e, por outro lado, com a disponibilidade e rejuvenescimento dos seus recursos humanos diretamente envolvidos na prossecução de atividades de ciência e tecnologia.

No que respeita à gestão financeira, estão há muito diagnosticados os obstáculos operacionais decorrentes de um insuficiente grau de flexibilidade com que se defronta uma instituição pública de investigação que não pode deixar de angariar receitas próprias (as quais implicam, regra geral, que previamente se incorra na realização de despesas) e cuja envolvente, tanto nacional como internacional, se confirma progressivamente mais dinâmica e exigente.

Quanto a este tipo de dificuldades, mantém-se a expectativa de que se possa vir a beneficiar de um modelo sustentado de financiamento, incluindo a possibilidade de definição de contratos-programa para a execução de políticas públicas em determinadas áreas da sua capacidade de intervenção, e, para além disso, de um novo modelo de gestão, mais flexível e adequado.

No que respeita ao financiamento, dado que a realização de atividade de investigação é indispensável para a necessária sustentabilidade do LNEC como centro de excelência no vasto domínio da Engenharia Civil e áreas afins, continuar-se-á a procurar formas de financiamento desta atividade, em particular incrementando a participação em candidaturas promovidas pelas entidades financiadoras de ciência e tecnologia, em particular as europeias, e promover-se-á, junto das empresas, a realização de atividades que contribuam para a inovação, tornando-as mais competitivas.

Quanto à disponibilidade e rejuvenescimento de recursos humanos diretamente envolvidos na prossecução de atividades de ciência e tecnologia, é de salientar que se trata de uma questão que suscita preocupações não apenas em termos do presente mas, sobretudo, como já se referiu, em termos do futuro. Estas preocupações decorrem da constatação de uma progressiva escassez de pessoas com o perfil científico e técnico indispensável para a satisfação do vasto leque de solicitações que são dirigidas ao LNEC no âmbito da missão que lhe está atribuída. Abaixo de um determinado número crítico, essa escassez não apenas implicará uma sensível falta de capacidade de resposta com sustentação da qualidade que lhe é exigida, como também poderá determinar a impossibilidade de responder nalguns tipos de atividades, nomeadamente nas de índole experimental. Conduzirá também à incapacidade de se transmitir todo um capital de experiência acumulado e à perda de valências profissionais indispensáveis.

Como já se salientou, a concessão de bolsas LNEC de investigação científica constitui um instrumento que, sem dúvida, poderá contribuir para o desejado rejuvenescimento desses recursos humanos. Com efeito, no que diretamente respeita ao LNEC, a concessão de bolsas permite-lhe contar, enquanto instituição pública de investigação, com a colaboração de jovens na prossecução das suas atribuições.

Para além disso, atendendo ao facto de as bolsas de investigação científica atribuídas pelo LNEC propiciarem a futura integração, nos sectores da indústria e dos serviços, de jovens altamente qualificados, facto de inegável interesse não apenas para esses jovens mas essencialmente para o País — contribuindo, nomeadamente, para a afirmação da importância do desenvolvimento tecnológico e conseqüente tomada de consciência do interesse e exequibilidade da inovação —, considera-se muito importante que o LNEC venha a dispor de co-financiamento específico para a concessão de tais bolsas, eventualmente através do estabelecimento de um contrato-programa com o Governo (designadamente com a tutela ou com o Ministério da Educação e Ciência) para satisfação desse objetivo estratégico.

6.2 Apreciação dos resultados alcançados

Foram concretizadas as orientações estratégicas estabelecidas no Plano de Atividades para o LNEC para o ano de 2011 e que se consubstanciam nos seguintes aspetos:

- Manutenção do estatuto de centro de excelência no vasto domínio da engenharia civil e nos mais relevantes domínios afins ou complementares;

- manutenção do papel fulcral no desenvolvimento científico e tecnológico nas diversas áreas científicas e técnicas do domínio da engenharia civil, reforçando a posição da instituição no Sistema Científico e Tecnológico Nacional, incrementando o seu relacionamento com instituições do ensino superior e outras instituições de ciência e tecnologia, estreitando a relação entre a área do conhecimento e a área económica e social;
- participação em consórcios com outras instituições de investigação em ciência e tecnologia nacionais e estrangeiras e com empresas, que possibilitam e estimulam a utilização de abordagens multidisciplinares e de recursos complementares, e a cooperação entre instituições de investigação e os utilizadores dos resultados dessa investigação;
- intensificação da cooperação, ao nível nacional e internacional, com especial destaque para os Países da UE e Países de Língua Oficial Portuguesa, através da:
 - participação ativa em associações científicas e em projetos de investigação e desenvolvimento tecnológico;
 - participação em diversas ações de formação;
 - divulgação dos resultados da investigação através da publicação de artigos em revistas de referência e de comunicações a congressos e outras reuniões científicas;
 - organização de reuniões científicas nacionais e internacionais.

6.3 Menção proposta

Do que tem vindo a ser exposto nesta auto-avaliação resulta uma apreciação positiva relativamente à atividade desenvolvida e aos resultados alcançados.

Da análise dos resultados obtidos, conclui-se que dos cinco objetivos operacionais estabelecidos no QUAR, quatro foram superados e um foi atingido (dos 10 indicadores, 6 foram superados e 4 foram atingidos), obtendo-se uma avaliação final do serviço de 107% (Desempenho *Bom*).

Relativamente aos resultados apresentados em 2010 (concretização final de 113,2%), regista-se um decréscimo que resulta de um melhor planeamento e gestão, traduzidos num maior rigor na definição das metas e num maior acompanhamento na monitorização.

Assim, propõe-se que a prestação do LNEC durante o ano de 2011 seja distinguida no seu desempenho para atribuição da distinção de mérito, reconhecendo-se o *Desempenho Excelente* desta instituição.

6.4 Conclusões prospetivas

No âmbito das atividades inseridas na sua missão, é objetivo do LNEC reforçar a sua presença junto das empresas do sector da construção, participando no desenvolvimento de novos processos e produtos e apoiando a sua intervenção nos mercados internacionais, em especial nos países de língua oficial portuguesa.

Pretende-se manter a transmissão de conhecimentos através não só das publicações científicas e técnicas e da realização de eventos científicos, mas também através da atribuição de bolsas de investigação científica a jovens com diferentes níveis de habilitação académica, por forma a que os conhecimentos adquiridos na instituição, enquanto bolseiros, possam vir, mais tarde, a ser disseminados na sociedade.

Por último, e tendo em vista a manutenção, no futuro, do nível de resultados obtidos, pretende-se o desenvolvimento e implementação de medidas que possibilitem a flexibilização e a modernização da gestão da instituição. Algumas dessas medidas foram já referidas.

Lisboa, LNEC, abril de 2012

O CONSELHO DIRETIVO,

Carlos Alberto de Brito Pina

Presidente

Maria de Lurdes Antunes

Vogal

Maria Alzira Santos

Vogal

ANEXOS

ANEXO I

Projetos de Investigação programada em curso em 2011

Projetos co-financiados pela Comissão Europeia

Programa	ACRÓNIMO	Nome/Coordenador do Projeto	Sector
7PQ	CHARISMA	Designação: Cultural Heritage Advanced Research Infrastructures: Synergy for a Multidisciplinary Approach to Conservation/Restoration (?) Coordenação: Università Degli Studi di Perugia, Itália Entidades participantes: Participam no projeto vinte infra-estruturas europeias no campo da investigação para a conservação do património cultural europeu.	DM/NPC
7PQ	SAFECAST	Designação: Performance of Inovative Mechanical Convections in Precast Building Structures under Sismic Conditions Coordenação: ASSOBTETON - Associazione Nazionale, Itália Entidades participantes:	DE/NESDE
7PQ	SERIES	Designação: Seismic Engineering Research Coordenação: University of Patras, Grécia Entidades participantes:	DE/NESDE
7PQ	SHARE	Designação: SHARE Coordenação: Entidades participantes:	DE/NESDE
7PQ	HYDRALAB IV	Designação: More than water; dealing with the complex interaction of water with environmental elements, sediment, structures and ice. Coordenação: DELTARES Entidades participantes: LNEC, CEDEX, CNRS, DHI, GEOECOMAR, HRW, HSVA, IAHR, IFREMER, LUH, MARINTEK, NERC, NTNU, SAMUI, Aalto, UC, UHULL, ULBORO, UPC, UT, VITUKI,	DHA/NPE
7PQ	DIRECT-MAT	Designação: Dismantling and Recycling Techniques for Road Materials - Sharing Knowledge and Practices Coordenação: LCPC, França Entidades participantes: LCPC, LNEC, FEHRL, RECIPAV, CEDEX, UC Dublin, BRRC, INSA, TUD, TUBS, KTI, ZAG, IP, IBDIM e CDV	DT/NIRA
7PQ	RE-ROAD	Designação: End of life strategies of asphalt pavements Coordenação: VTI, Suécia Entidades participantes: VTI, LCPC, TRL, Hogeschool Antwerpen, PEAB, SGI, DUT, TRL, UCD, University of Nottingham, FEHRL, LNEC, ZAG, CDV e IBDIM	DT/NIRA
7PQ	PREPARED	Designação: PREPARED Enabling Change Coordenação: KWR Entidades participantes: LNEC, DHI, SINTEF, KWB, INSA, IWA, UNEXE, UNBRAD, CETAQUA, IRIDE	DHA
7PQ	TRUST	Designação: Transitions to the Urban Water Services of Tomorrow. Coordenador: IWW	DHA/NES
7PQ	TIMBUS	Designação: Digital Preservation for Timeless Business Processes and Services. Coordenador: SAP	CTI/CSE

Programa	ACRÓNIMO	Nome/Coordenador do Projeto	Sector
7PQ	OPTIMISM	Designação: Optimizing Passenger Transport Information to Materialize Insights for Sustainable Mobility. Coordenador: CUE Ltd	DT/NPTS
7PQ	BioBuild	Designação: BioBuild - High Performance, Economical and Sustainable Biocomposite Building Materials. Coordenador: Netcomposites	DED/DEDCH
7PQ	EUTRAIN	Designação: European Transport Research Area International Cooperation Activities. Coordenador: FEHRL	DT/NIRA
7PQ	TRIMM	Designação: Tomorrow's Road Infrastructure Monitoring and Management. Coordenador: VTI	DIR/O

Projetos co-financiados por entidades públicas ou privadas, com exceção da CE e da FCT

Entidade	ACRÓNIMO	Nome/Coordenador do Projeto	Sector
EEAGRANTS	AWARE-P	Designação: Advanced Water Asset Rehabilitation in Portugal. Coordenador: LNEC	DHA/NES
EEA-Grants	ANCORIM	Designação: Atlantic Network for Coastal Risk Management. Coordenador: Conseil Régional Aquitaine	DHA/NEC
Área Atlântica	DURATINET	Designação: Durable Transport Infrastructures in Atlantic Area. Coordenador: LNEC	DM/NMM
ERA-NET	RISMET	Designação: Road Infrastructure Safety Management Evaluation Tools. Coordenador: SWOV	DT/NPTS
ERA-NET	EVITA	Designação: Environmental Indicators for the Total Road Infrastructure Assets. Coordenador: LCPC	DT/NIRA

Projetos co-financiados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia

Programa	ACRÓNIMO	Nome/Coordenador do Projeto	Sector
PTDC	EXREACT	Designação: Mitigação de reações deletérias expansivas internas em estruturas de betão (PTDC/CTM/65243/2006) Coordenação: LNEC	DM/NMM
PTDC	SELICON	Designação: Vida útil do projeto - Modelação de desempenho da durabilidade do betão (PTDC/ECM/69565/2006) Coordenação: Universidade do Minho	DM/NB
PTDC		Designação: Avaliação da segurança de estruturas de madeira por meio de métodos não destrutivos e análise estocástica Coordenação: LNEC	DE/NEM
PTDC		Designação: Avaliação da segurança sísmica de barragens de betão	DBB/NMMF

Programa	ACRÓNIMO	Nome/Coordenador do Projeto	Sector
		através de modelos experimentais e numéricos Coordenação: LNEC	
PTDC	GeoSIS_Lx	Designação: Modelação e cartografia geológica e geotécnica tridimensional em áreas urbanas. Aplicação a Lisboa Coordenação: FFCUL	DG/NGEA
PTDC		Designação: Comportamento dinâmico dos solos. Interação Solo-Estrutura. Aplicação a Estruturas de contenção flexíveis multi-ancoradas Coordenação: IST	DG/NT
PTDC		Designação: Sand beach textural and compositional variability as indicator of sedimentary dynamics Coordenação: FFCUL	DHA/NEC
PTDC		Designação: Novas aberturas de protecção para a costa portuguesa Coordenação: IMAR	DHA/NPE
PTDC	BRISA	Designação: Interação entre a rebentação das ondas e o transporte de areias Coordenação: LNEC	DHA/NPE
PTDC	GUIOMAR	Designação: Interface Geográfica para modelação costeira e marinha Coordenação: LNEC	DHA/NPE
PTDC	DETI	Designação: Morfodinâmica de embocaduras Coordenação: FCUL	DHA/NEC
PTDC	MADyCOS	Designação: Análise multidisciplinar integrada da dinâmica sedimentar e da contaminação fecal em sistemas costeiros intermitentes Coordenação: LNEC	DHA/NEC
PTDC	G-TERRA	Designação: Directrizes para a gestão integrada de escorrências de estradas em Portugal Coordenação: LNEC	DHA/NRE
PTDC	SANDEX	Designação: Extração de areias na plataforma continental portuguesa: impactos e evolução morfodinâmica Coordenação: Universidade de Aveiro	DHA/NEC
PTDC		Designação: Remoção de cianotoxinas da água para consumo humano por filtros de carvão activado com atividade biológica Coordenação: LNEC	DHA/NES
PTDC	DOLPHIN	Designação: Análise do comportamento hidrodinâmico de dispositivos de acostagem e de amarração - O caso crítico do Terminal Petroleiro do	DHA/NPE

Programa	ACRÓNIMO	Nome/Coordenador do Projeto	Sector
		Porto de Leixões Coordenação: FEUP- IHRH	
PTDC		Designação: Optimização de vias ferroviárias de alta velocidade mediante o uso de sub-balastro betuminoso Coordenação: IST	DT/NIF
PTDC	SAFESIDE	Designação: Sinistralidade envolvendo a área adjacente à faixa de rodagem Coordenação: LNEC	DT/NPTS
PTDC		Designação: Ventilação de impulso em parques de estacionamento cobertos Coordenação: LNEC	DED/NAICI
PTDC	MURANO	Designação: Muros das marinas de sal da ria de Aveiro Coordenação: Universidade de Aveiro	DHA/NEC
GRID	G-CAST	Designação: Aplicação da computação GRID num sistema de simulação e previsão da morfodinâmica em zonas costeiras - Concurso Iniciativa Nacional GRID - 2007 Coordenação: LNEC	DHA/NEC
PTDC		Designação: O efeito das sobrecargas do tráfego no desempenho dos pavimentos rodoviários e no custo do ciclo de vida Coordenação: Universidade do Minho	DT/NIRA
PTDC		Designação: Desenvolvimento de modelos de conforto térmico e visual sustentáveis Coordenação: LNEC	ES/LNEC
Programa MIT	Net Zero	Designação: NetZero Energy School-Reaching the Community. Coordenador: IST/UTL	ES/LNEC
PTDC	MorFeed	Designação: Resposta morfológica das margens estuarinas ao impacto das alterações climáticas. Coordenador: LNEC	DHA/NEC
PTDC	MOWADI	Designação: Modelação Morfodinâmica Tridimensional de Embocaduras Dominadas pelas Ondas. Coordenador: LNEC	DHA/NEC
PTDC	ControlSed	Designação: Controlo da sedimentação em albufeiras por correntes de turbidez. Coordenador: LNEC	DHA/NRE
PTDC	ARAGUA	Designação: Hybrid modelling of air-water flows. Application in hydraulic infrastructures. Coordenador: IST/UTL	DHA/NES
PTDC	DESTAQ	Designação: Desenvolvimento de Técnicas Avançadas de Medição de Velocidades para o Estudo da Interação entre Quebramares Destacados e Obras Portuárias. Coordenador: FE/UP	DHA/NPE

Programa	ACRÓNIMO	Nome/Coordenador do Projeto	Sector
PTDC	ADAPTARia	Designação: Modelação das Alterações Climáticas no Litoral da Ria de Aveiro. Coordenador: UA	DHA/NEC
PTDC		Designação: Estudo experimental de erosões localizadas junto de pilares complexos. Coordenador: LNEC	DHA/NRE
PTDC	METACAL	Designação: Estudo de argamassas de cal aérea e de metacaulino para conservação de edifícios antigos. Coordenador: UA	DED/NRI
PTDC	LIMECONTECH	Designação: Conservação e durabilidade de revestimento históricos: técnicas e materiais compatíveis. Coordenador: LNEC	DED/NRI
PTDC	AZULEJAR	Designação: Conservação de revestimento azulejares. Coordenador: UA	DED/NRI
PTDC	RENCOASTAL	Designação: Regulações e conflitos ambientais devidos à erosão costeira. Coordenador: LNEC	DED/NECS
PTDC	LDmicrobiota	Designação: O microbiota dos sedimentos dos sistemas de distribuição e a qualidade da água para consumo humano. Coordenador: LNEC	DHA/NES
PTDC	PROWATERMAN	Designação: Água, ecossistemas aquáticos e atividade humana. Coordenador: LNEC	DHA/NAS
PTDC	SIMAI	Designação: Sistemas de Monitorização e Aviso em infra-estruturas de drenagem urbana. Coordenador: IST/UTL	DHA/NES
PTDC	SUPREMA	Designação: Aplicação sustentável de resíduos de construção e demolição (RCD) em infra-estruturas rodoviárias. Coordenador: LNEC	DT/NIRA
PTDC	MONITOR	Designação: Sustentabilidade de estruturas de madeira por via da monitorização e controlo de mecanismos de degradação. Coordenador: LNEC	DE/NEM
PTDC	LOGCORK	Designação: Sustentabilidade na construção por incorporação de materiais otimizados pela natureza. Coordenador: FCT/UC	DE/NEM
PTDC	DRYMASS	Designação: Secagem de materiais de construção porosos eventualmente contaminados com sais solúveis. Coordenador: LNEC	DM/NPC
PTDC		Designação: Estudo da compatibilidade entre endurecedores de superfície e o betão de base em lajes de betão. Coordenador: LNEC	DM/NB
PTDC		Designação: Estrutura ecológica nacional-uma proposta de delimitação e regulação. Coordenador: ISA/UTL	DHA/NTI
PTDC		Designação: Sistema móvel semi-automático de deteção de orifícios na impermeabilização de aterros de resíduos. Coordenador: LNEC	DG/NGEA
PTDC	ENVIRH	Designação: Ambiente e saúde em creches e infantários. Coordenador:	DED/NAICI

Programa	ACRÓNIMO	Nome/Coordenador do Projeto	Sector
		FCM/UNL	
PTDC		Designação: Argamassas cimentícias modificadas com polímeros para reparação de estruturas de betão armado. Coordenador: LNEC	DM/NB
PTDC	SPARCS	Designação: Caracterização do desempenho sísmico de edifícios regulamentares de betão armado. Coordenador: LNEC	DE/NESDE
PTDC	REABEPA	Designação: Reabilitação estrutural de paredes de alvenaria em edifícios antigos. Coordenador: IST/UTL	DE/NESDE
PTDC	RIVERSAR	Designação: Exploração de imagens SAR para aperfeiçoar modelos de inundação no Rio Tejo. Coordenador: IST/UTL	DBB/NGA
PTDC		Designação: Percurso Científico do Património Museológico da Academia de Ciências de Lisboa. Coordenador: ACL	DE/NEM
PTDC	COALA	Designação: Dinâmica dos nutrientes e da matéria particulada - trocas entre uma lagoa costeira e o oceano adjacente através de um sistema de múltiplas barras: o caso da Ria Formosa, sul de Portugal. Coordenador: Ualg	DHA/NEC
PTDC	PAC-MAN	Designação: Sistema de gestão do risco de acidentes de poluição em zonas costeiras. Coordenador: LNEC	DHA/NTI
PTDC	SPACE	Designação: Desenvolvimento e validação de um Smoothed Participle Hydrodynamic para a aplicações a estruturas costeiras. Coordenador: LNEC	DHA/NPE
PTDC	EROS	Designação: Erosão dos litorais rochosos - diferenças na proteção conferida pelas praias arenosas e eplas plataformas litorais. Coordenador: Ualg	DHA/NPE
PTDC	IMPROVE	Designação: Melhoria do desempenho de agregados para a inibição das reações álcalis-agragado no betão. Coordenador: LNEC	DM/MMM
PTDC		Designação: Tendências para a evolução dos custos de transporte em Portugal: o papel das externalidades ambientais e dos padrões de localização industrial. Coordenador: LNEC	DT/NPTS
PTDC	FLAT	Designação: Comportamento de lajes fungiformes sujeitas a ações cíclicas e sísmicas. Coordenador: FFCT/FCT/UNL	DBB/NMMF

PIP 2009-2012

Projetos do Plano de Investigação Programada 2009-2012	Sector responsável
<ol style="list-style-type: none">1. Promoção e garantia de qualidade nas barragens de betão2. Sistemas de apoio à decisão no controlo de segurança de barragens de betão3. Deterioração e reabilitação de barragens de betão e alvenaria4. Novas tecnologias de instrumentação de barragens de betão5. Técnicas de visão aplicadas ao levantamento de anomalias em obras de betão6. Análise Bayesiana em Geodesia Aplicada7. Aperfeiçoamento dos Métodos da Geodesia Aplicada à Observação de Obras de Engenharia8. Aplicação da Detecção Remota e do Processamento Digital de Imagens à Administração do Território9. Modelação termo-químico-mecânica do betão jovem10. Métodos experimentais para análise do comportamento de barragens de betão11. Modelos da fractura em estruturas de betão e alvenaria utilizando sistemas discretos de partículas e blocos12. Modelação do comportamento estrutural de barragens de betão ao longo do tempo13. Determinação de parâmetros geomecânicos em maciços rochosos14. Comportamento de fundações de barragens de betão15. Comportamento e segurança de obras subterrâneas em maciços rochosos	DBB

<ol style="list-style-type: none">1 Construção, uso, reabilitação e demolição sustentáveis de edifícios2 Declaração ambiental dos produtos e sistemas de construção3 Pegada de Carbono. O caso do LNEC, IP4 Qualidade da habitação e das áreas residenciais. Desafios do presente e do futuro.5 Qualidade, arquitectura e satisfação residencial6 Qualidade dos equipamentos sociais7 Qualidade térmica dos edifícios8 Acústica de edifícios e acústica ambiental9 Iluminação em edifícios10 Comportamento ao fogo de edifícios, elementos e materiais11 Evacuação de edifícios sob a ação de incêndio12 Ecologia social do risco13 Sistemas construídos: memórias, práticas sociais e desenvolvimento urbano14 Ambiente: governação, sustentabilidade e metodologias de avaliação15 Ambiente construído: Atitudes, representações e práticas de sustentabilidade16 Tecnologia e desempenho de elementos primários de edifícios17 Caracterização, conservação e reabilitação de edifícios18 Desempenho e durabilidade de revestimentos na construção19 Políticas públicas de reabilitação urbana20 Tecnologia, sustentabilidade e desempenho dos componentes de edifícios21 Tecnologia, sustentabilidade e desempenho das instalações das edificações22 Revestimentos históricos sujeitos à ação severa da água23 Técnicas e materiais de conservação e restauro de revestimentos históricos24 Desenvolvimento de sistemas de informação na construção25 Gestão de empreendimentos públicos com modelos de financiamento diversificado26 Desenvolvimento de especificações, codificação e custos de trabalhos e materiais	DED
--	------------

Projetos do Plano de Investigação Programada 2009-2012	Sector responsável
<ol style="list-style-type: none"> 1 Formulação analítica do comportamento elastoplástico de estruturas metálicas 2 Segurança de estruturas provisórias de apoio à construção 3 Comportamento de estruturas de betão armado e pré-esforçado 4 Comportamento e reabilitação estrutural de construções antigas 5 Observação e análise do comportamento estrutural de pontes ferroviárias 6 Novas tecnologias de instrumentação e de gestão da informação em observação de estruturas 7 Estudo do desempenho energético de edifícios 8 Aerodinâmica de comboios 9 Observação dos efeitos da ação do vento em pontes e estruturas especiais 10 Avaliação da segurança de pontes existentes 11 Conservação e reabilitação de estruturas de madeira 12 Avaliação do comportamento de estruturas e elementos de madeira 13 Controlo da degradação biológica da madeira 14 Caracterização da ação sísmica para simulação de risco e avaliação de segurança de estruturas 15 Análise e mitigação do risco sísmico 16 Avaliação do comportamento sísmico de estruturas 17 Protecção sísmica de estruturas: reabilitação, reforço e sistemas inteligentes 18 Metodologias e técnicas em ensaios sísmicos laboratoriais 	DE

Projetos do Plano de Investigação Programada 2009-2012		Sector responsável
1	Contribuições para o estudo de infra-estruturas de alta velocidade ferroviária	DG
2	Obras Subterrâneas e Estruturas de Contenção em Meios Urbanos	
3	Geotecnia na Produção de Energia	
4	Contaminação de Terrenos e Valorização Geotécnica de Resíduos	
5	Risco em Geotecnia e em Barragens	

1	Computação de elevado desempenho aplicada à Hidráulica e Ambiente	DHA
2	Ferramentas para análise inteligente de informação geográfica	
3	Sistemas para planeamento e gestão do risco e da emergência	
4	Modelação probabilística da agitação marítima	
5	Navios amarrados em portos	
6	Gestão do risco em infra-estruturas marítimas	
7	Interação de ondas com estruturas marítimas	
8	Propagação da agitação marítima: análise teórica, numérica e experimental	
9	Evolução da zona costeira a longo prazo em diferentes condições ambientais	
10	Dinâmica hidrossedimentar do litoral a curto e médio prazo	
11	Técnicas de avaliação do risco para a gestão da zona costeira	
12	Hidrodinâmica multiescala da zona marítima Portuguesa	
13	Morfodinâmica de embocaduras: processos físicos e modelação	
14	Análise integrada de processos físicos, químicos e ecológicos na zona costeira	
15	Dinâmica sedimentar e gestão ambiental de estuários	
16	Planeamento e gestão de recursos hídricos	
17	Avaliação e gestão dos riscos de inundação em rios	
18	Segurança de obras hidráulicas: dimensionamento, comportamento e reabilitação	
19	Hidromorfologia e requalificação fluvial	
20	Avaliação e controlo integrados da poluição em rios e albufeiras. Directiva Quadro da Água	
21	Gestão patrimonial de infra-estruturas urbanas de água	
22	Uso e gestão eficiente de água e de energia	
23	Qualidade e segurança da água nos sistemas de adução e distribuição	
24	Sistemas de águas residuais e pluviais	
25	Tratamento de água e de águas residuais	
26	Gestão quantitativa de sistemas aquíferos	
27	Gestão integrada e sustentável da qualidade das águas subterrâneas	
28	Alterações climáticas e águas subterrâneas	
29	Obras de engenharia e hidrogeologia urbana	
30	Bases de conhecimentos e novas técnicas de análise numérica aplicadas às águas subterrâneas	
31	Instrumentação, ensaios in-situ e em laboratório para suporte à investigação do meio hídrico subterrâneo	

Projetos do Plano de Investigação Programada 2009-2012	Sector responsável
<ol style="list-style-type: none"> 1 Interação dos materiais poliméricos com o meio ambiente 2 Betões especiais 3 Sistemas cimentícios no estado fresco 4 Durabilidade do betão. Especificação e avaliação 5 Modelação de processos no fabrico de betão 6 Sistemas de inspecção e de reparação de estruturas de betão 7 Redes temáticas na conservação do património cultural 8 Valorização de resíduos em matrizes cimentícias 9 Conservação de azulejos históricos 10 Degradação e conservação de materiais porosos artificiais 11 Degradação e conservação de materiais pétreos 12 Novas técnicas aplicáveis em estudos de degradação e conservação dos materiais porosos 13 Ligas especiais e novas aplicações em engenharia civil 14 Revestimentos de protecção nanoestruturados para o alumínio e o aço ambientalmente mais compatíveis 15 Novos desafios na avaliação do desempenho à corrosão do betão armado 16 Materiais inteligentes. Perspectivas de desenvolvimento e requisitos na caracterização do comportamento à corrosão 17 Materiais com interesse histórico. Durabilidade e caracterização 18 Ligantes betuminosos para pavimentação 19 Comportamento e aplicações de materiais plásticos 20 Revestimentos por pintura na construção civil 21 Desempenho de materiais compósitos de matriz polimérica 	DM

<ol style="list-style-type: none"> 1 Sistematização das abordagens do risco no domínio dos Transportes 2 Desempenho de misturas betuminosas ao longo do seu ciclo de vida 3 Incorporação de materiais reciclados como agregados na construção rodoviária 4 Novas abordagens para a modelação do comportamento de pavimentos rodoviários e aeroportuários 5 Camadas de desgaste para a redução do ruído em pavimentos rodoviários 6 Rodovias auto explicativas e tolerantes 7 Modelação matemática aplicada à operação de rodovias 8 Avaliação de externalidades ambientais do sistema de transportes e planeamento da mobilidade sustentável 9 Soluções não tradicionais para a via férrea: Modelação física e numérica, optimização de soluções e análise do comportamento 10 Avaliação do desempenho da via férrea: Métodos de caracterização, observação do comportamento, modelação estrutural e análise do ciclo de vida 	DT
---	-----------

Projetos do Plano de Investigação Programada 2009-2012		Sector responsável
1	Segurança funcional em sistemas automatizados para mitigação de risco em empreendimentos públicos	CIC
2	Desenvolvimento de instrumentação de base mecânica para a medição de extensões	
3	Desenvolvimento da qualidade metrológica de instrumentação científica aplicada em Engenharia Civil	
4	Desenvolvimento de sistemas de instrumentação e de controlo para hidráulica e ambiente	
5	Desenvolvimento de sistemas modulares para reduzir a necessidade de intervenção humana nos ensaios laboratoriais correntes	
6	Estudo de métodos numéricos e computacionais com aplicação em metrologia	
7	Metodologias para processamento, redução e gestão hierarquizada de dados resultantes da observação automática de estruturas	
8	Modelação de sistemas semiactivos para mitigação de vibrações em estruturas	
9	Sistemas de medição óptica para a observação de pontes suspensas e atirantadas	

Metodologia para avaliação dos custos da qualidade e da não-qualidade na construção	CQC
10 Instrumentos para a melhoria da qualidade na construção de edifícios de habitação	
11 Sistematização da legislação da construção	

1 Clusters/Grids - Ferramentas de apoio à computação paralela e utilização interactiva	CTI
2 Qualidade e preservação digital de dados de observação de grandes estruturas de Engenharia Civil	
3 Utilização de "Motes/Sensores" e redes Adhoc em sistemas de aquisição de dados	
4 Algoritmos não numéricos em problemas de Engenharia Civil	
5 Manipulação e reconhecimento de imagens 2D, 3D e realidade aumentada em problemas de Engenharia Civil	

ANEXO II

Associações de C&T com quem o LNEC desenvolve atividade de cooperação

Associações nacionais (muitas delas sediadas nas instalações do LNEC)

- Fundação para a Computação Científica Nacional
- Fundo para o Desenvolvimento das Ciências da Construção
- Sociedade Portuguesa de Geotecnia
- Associação Portuguesa de Engenharia de Estruturas
- Grupo Português de Betão Estrutural
- Sociedade Portuguesa de Engenharia Sísmica
- Associação Portuguesa de Análise Experimental de Tensões
- Associação Portuguesa de Mecânica Teórica, Aplicada e Computacional
- Associação Portuguesa de Recursos Hídricos
- Associação Portuguesa para Estudos de Saneamento Básico
- Secção Portuguesa da Associação Internacional de Navegação
- Associação para o Desenvolvimento do Direito do Urbanismo e da Construção
- Associação de Laboratórios Acreditados de Portugal
- Associação Portuguesa de Estudos e Engenharia de Explosivos
- Sociedade Portuguesa de Metrologia
- Rede para o Desenvolvimento do Conhecimento em Hidráulica e Meios Hídricos
- Associação Portuguesa de Construção Metálica e Mista
- Associação Portuguesa para a Segurança e Conservação de Pontes
- Comissão Portuguesa das Grandes Barragens
- Ordem dos Engenheiros
- Academia de Engenharia

Associações europeias e internacionais

- European Network of Building Research Institutes (ENBRI)
- European Large Geotechnical Institutes Platform (ELGIP)
- International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB)
- International Association for Building Materials and Structures (RILEM)

- International Association for Bridge and Structural Engineering (IABSE)
- International Federation for Structural Concrete (FIB)
- European Committee for Standardization (CEN)
- Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc)
- European Organization for Technical Approvals (EOTA)
- European Association for Earthquake Engineering (EAEI)
- International Commission on Large Dams (ICOLD)
- International Society of Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE)
- International Society of Rock Mechanics (ISRM) - sediada no LNEC e secretariada por um investigador do LNEC
- International Association of Engineering Geology (IAEG)
- Forum of European National Highway Research Laboratories (FEHRL)
- Forum of European Road Safety Research Institutes (FERSI)
- International Water Association (IWA)
- Forum of European Freshwater Research Organisations (EurAqua)
- International Navigation Association (PIANC)
- World Road Association-PIARC
- Association for European Transport (AET)
- European Conference of Transport Research Institutes (ECTRI)
- International Measurement Confederation (IMEKO)