PROGRAMA DE INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO DA OACPS

Policy Support Facility

Relatório de Recomendação Política do PSF para o desenvolvimento de um quadro político de CTI e de um Repositório Digital Nacional em TIMOR-LESTE

Implementado pelo Secretariado da OACPS

OACPS R&I

Financiado pela União Europeia

Publicado em junho de 2022
by the Organisation of African, Caribbean and Pacific States (OACPS) Secretariat,
Rue de l'Aqueduc 118, 1050 Bruxelles, Belgium
© OACPS Secretariat

A reprodução é autorizada, desde que a fonte seja mencionada. La reprodución du contenu est autorisée, à condition d'en citer la source.

Esta publicação foi preparada para o Secretariado da OACPS com a contribuição financeira da União Europeia. O conteúdo desta publicação é da exclusiva responsabilidade dos autores e não pode, de forma alguma, ser considerado como refletindo a opinião do Secretariado da OACPS ou da União Europeia.

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged.
This publication has been prepared for the OACPS Secretariat with the financial contribution of the European Union. The content of this publication is the sole responsibility of the authors and can in no way be taken to reflect the views of the OACPS Secretariat or the European Union.

Esta publicação está disponível em livre acesso no âmbito da Attribution-NoDerivs 3.0 IGO (CC-BY-ND 3.0 IGO) licença (http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/igo/). A presente licença aplica-se exclusivamente ao conteúdo textual da publicação.

ISBN 978-2-931192-07-8

Título original: PSF Policy Recommendation Report for developing an STI policy framework and a National Digital Repository in Timor-Leste.

Qualquer utilização desta publicação deve ser reconhecida utilizando a seguinte citação: Secretariado da OACPS, Relatório de Recomendação Política do PSF Timor-Leste, Programa de I&I da OACPS – Policy Support Facility (PSF), Bruxelas, 2022

Desenho da capa: GOPA Com.

Website: https://oacps-ri.eu/en/policy-support-facility

OACPS R&I PSF

Relatório de Recomendação Política

TIMOR-LESTE

Preparado pelo painel de Peritos:

Mr. Dionísio da Costa Babo Soares (Presidente)
Mr. Amitav Rath (Relator)
Ms. Ana Paula Morais (Perito)
Mr. Ron Dekker (Perito)

Com o apoio de:

Mr. Jose Cornelio Guterres
Mr. Valentim Ximenes
Mr. Augusto Soares
Mrs. Elsa Maria Correia

Mr. Alessandro Bello

junho de 2022

Índice

Lista de Imagens H

Lista de Tabelas H

Lista de Abreviaturas I

Glossário de termos e definições J

Sumário executivo 1

1 Introdução 3

1.1 Contexto 3

1.1.1 OACPS R&I Policy Support Facility 3

1.1.2 O Serviço PSF em Timor-Leste 3

1.1.3 INCT 4

1.1.4 Transferência de conhecimento 5

1.2 Estrutura deste relatório 6

2 Metodologia 7

2.1 Processo 7

3 Informações de referência 9

3.1 Timor-Leste 9

4 O quadro da política de CTI 13

4.1 Contexto 13

4.1.1 Ciência e tecnologia 13

4.1.2 Inovação 14

4.2 A tripla e a quádrupla hélices da inovação 15

4.2.1 Agentes 16

4.2.2 Ligações internas e externas 18

4.2.3 Tecnologias de fronteira 19

4.2.4 CTI e o papel do INCT 19

4.3 Justificação para a criação de ações políticas de CTI 20

4.3.1 PESTAJ e análise FFOA 20

4.4 Quatro pilares de ação para a política de CTI Timorense 23

4.4.1 Pilar 1: Formulação do programa de CTI 24

4.4.2 Pilar 2: Repositório Digital Nacional de Timor-Leste 27

4.4.3 Pilar 3: Nuvem científica aberta (e-Colaboratorio Nacional) 28

4.4.4 Pilar 4: Infraestruturas físicas 32

4.5 Operacionalização das ações políticas de CTI Timorenses 32
4.5.1 Operacionalização da política de CTI 37
4.5.2 Construção de perícia em CTI 39
4.5.3 Desenvolvimento de formação/capacidades 39
4.5.4 Cronograma 40
4.6 Criação de parcerias 41
4.6.1 Cocriação e abordagens participativas para promover parcerias e redes 42
4.6.2 Quadros jurídicos de ciência aberta 43
4.7 Objetivos orçamentais globais 44
5 Repositório Digital Nacional 45
5.1 Definição de repositório 45
5.1.1 Criar um repositório digital 45
5.1.2 Plataformas de software 46
5.1.3 Repositórios Digitais Nacionais Existentes e respetivas funcionalidades 48
5.2 Porquê um repositório para Timor-Leste? 52
5.2.1 Os benefícios de um repositório digital 52
5.2.2 Um repositório é parte de um ecossistema 53
5.3 Conceção de um repositório 53
5.3.1 Repositório mínimo viável 53
5.3.2 Definição dos parâmetros para um repositório 54
5.4 Criação do repositório de Timor-Leste 57
5.4.1 Introdução 57
5.4.2 Finalidade 57
5.4.3 Âmbito de aplicação 57
5.4.4 Plataforma informática 58
5.4.5 Governação e recursos 58
5.4.6 Processos 59
5.4.7 Mitigação de riscos 60
5.4.8 Criação rápida de protótipo 62
5.4.9 Próximos passos e cronograma 64
5.4.10 Orçamento 66

6 Conclusões e recomendações **67**
6.1 Conclusões 67
6.2 Recomendações 68
6.2.1 Política em matéria de CTI 68
6.2.2 Repositório Nacional Digital 69
Bibliografia **70**
Anexos **71**
A. Guião de entrevista e questionários para MESCC e outros ministérios 71
B. Planeamento detalhado do RDN 74
C. Processo de conteúdo DSPACE 76
D. Pontuação de RDN e formulário de seleção 77
E. Instituições timorenses consultadas 79

Lista de Imagens

Imagem 1	Tripla versus quádrupla hélice de inovação	15
Imagem 2	Mapeamento dos agentes-chave	16
Imagem 3	e-Colaboratório Nacional (Nuvem científica aberta)	28
Imagem 4	Exemplo de website e-Colaboratório Nacional (nuvem de ciência aberta) (experiência do utilizador)	29
Imagem 5	Abordagem das ações políticas em matéria de CTI	37
Imagem 6	Abordagem do produto mínimo viável	54
Imagem 7	Processo de experiência do utilizador	62
Imagem 8	Criação rápida do protótipo da funcionalidade do repositório	62
Imagem 9	Criação rápida de protótipo em processos de repositório	63
Imagem 10	Processamento de conteúdo no DSpace	76

Lista de Tabelas

Tabela 1	PESTAJ	21
Tabela 2	Análise FFOA	21
Tabela 3	Quatro pilares de ação para a política de CTI timorense	24
Tabela 4	Quadro de operacionalização	32
Tabela 5	Principais intervenientes	37
Tabela 6	Operacionalização da abordagem das ações políticas timorenses em matéria de CTI	38
Tabela 7	Cronograma	40
Tabela 8	Planificação agregada para o Repositório Digital Nacional	65
Tabela 9	Planificação agregada para o Repositório Digital Nacional (visão geral detalhada)	74
Tabela 10	Modelo para a seleção da ferramenta de software (STW) de RDN	78

Lista de Abreviaturas

ACP	África, Caraíbas e Pacífico
BAC	Biblioteca e Arquivos do Canadá
CC	Creative Commons
CPLP	Comunidade dos Países de Língua Portuguesa
C&T	Ciência e Tecnologia
CTI	Ciência, Tecnologia e Inovação
EAIR	Encontro, Acessibilidade, Interoperabilidade e Reutilização
EthERNet	Investigação e Rede de Educação Etíope
FCCN	Fundação para a Computação Científica Nacional
FCT	Fundação para a Ciência e a Tecnologia
FFOA	Análise de Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças
ICR	Instituto de Ciências Religiosas
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
I&D	Investigação e Desenvolvimento
IES	Instituição de Ensino Superior
IIR	Investigação e Inovação Responsáveis
INCT	Instituto Nacional de Ciências e Tecnologia
IOD	Identificador de Objeto Digital
LAPALJ	Laboratório de Ação contra a Pobreza Abdul Latif Jameel
M&A	Monitorização & Avaliação
MESCC	Ministério do Ensino Superior, Ciência e Cultura
NECA	Nuvem Europeia de Ciência Aberta
OACPS	Organisation of African, Caribbean and Pacific States
OAI-PMH	Protocolo de Recolha de Arquivos Abertos de Metadados
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milénio
ODSs	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU
Open-DOAR	Diretório de Repositórios de Acesso Aberto
OSC	Organização da Sociedade Civil
PAI	Programação de Aplicação Interface
PESTAJ	Fatores Políticos, Económicos, Sociais, Tecnológicos, Ambientais e Jurídicos
PIB	Produto Interno Bruto
PID	Identificador Persistente
PMV	Produto Mínimo Viável
PNES	Política Nacional para o Ensino Superior (janeiro de 2022)
PNUD	Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas
PSF	Policy Support Facility
RADNE	Repositório Académico Digital Nacional da Etiópia
RCAAP	Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal
RDN	Repositório Digital Nacional
REA	Recursos Educativos Abertos
RIN	Reporitori Ilmiah Nasional
RRIE	Rede Regional de Investigação e Educação
SMU	Universidade de Gestão de Singapura
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SNI	Sistemas Nacionais de Inovação
TH	Modelo de Tripla Hélice
TI	Tecnologias de Informação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TPA	Taxas de Processamento de Artigos
UE	União Europeia
UNPAZ	Universidade da Paz

Glossário de termos e definições

Ciência para o cidadão[1]

A ciência para o cidadão é qualquer atividade que envolva o público na investigação científica e, por conseguinte, tem o potencial de reunir a ciência, os decisores políticos e a sociedade como um todo e de uma forma que crie impacto. Através da ciência para o cidadão, todas as pessoas podem participar em muitas fases do processo científico, desde a conceção da questão da investigação até à recolha de dados e mapeamento voluntário, interpretação e análise de dados, e até à publicação e divulgação dos resultados. A ciência para o cidadão é, também, uma abordagem do trabalho científico que pode ser utilizada como parte de uma atividade científica mais ampla.

e-Infraestrutura[2]

A infraestrutura eletrónica é "um ambiente onde os recursos de investigação (hardware, software e conteúdo) podem ser prontamente partilhados e acedidos onde necessário para promover uma investigação melhor e mais eficaz; tais ambientes integram componentes, redes, repositórios de dados, e todo o tipo de apoio que permite que as colaborações de investigação virtual floresçam globalmente".

Princípios de dados EAIR (FAIR)[3]

Os princípios orientadores do EAIR para a gestão e administração de dados científicos são a localização, acessibilidade, interoperabilidade e reutilização de bens digitais.

Acesso aberto[4]

Acesso aberto (AA) refere-se à prática de fornecer acesso online à informação científica que é gratuita para o utilizador final, assim como é reutilizável. O termo «científico» refere-se a todas as disciplinas académicas. No contexto da investigação e inovação, «informação científica» pode significar:

- artigos de investigação científica revistos por pares (publicados em revistas académicas) ou
- dados de investigação (dados subjacentes a publicações, dados trabalhados e/ou dados em bruto).

Dados abertos[5]

Os dados são abertos se forem livres de utilizar, reutilizar ou redistribuir, sujeitos a medidas que preservem a proveniência e a abertura.
Há duas dimensões de abertura de dados:

1. Os dados devem ser legalmente abertos, o que significa que devem ser do domínio público ou estarem sob condições livres de utilização com restrições mínimas.
2. Os dados devem ser tecnicamente abertos, o que significa publicação em formatos eletrónicos legíveis por máquina e não proprietários, para que qualquer pessoa possa aceder e utilizar os dados utilizando ferramentas de software comuns e livremente disponíveis. Para tornar os dados abertos mais fáceis de encontrar, a maioria das organizações cria e gere catálogos de dados abertos.

Recursos educativos abertos[6]

Os recursos educativos abertos (REA) são materiais de aprendizagem, ensino e investigação em qualquer formato e meio que estejam no domínio público ou estejam sob direitos de autor que tenham sido

---

1 EU-Citizen.Science, Citizen Science, 2021; https://eu-citizen.science/, último acesso a 30 de abril de 2022.

2 H2020 Programme, 4. European research infrastructures (including e-Infrastructures), 2014; https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/main/h2020-wp1415-infrastructures_en.pdf, último acesso a 30 de abril de 2022.

3 Go FAIR. FAIR Principles, 2022; https://www.go-fair.org/fair-principles/, último acesso a 30 de abril de 2022.

4 H2020 Programme, Guidelines to the rules on Open Access to Scientific Publications and Open Access to Research Data in Horizon 2020, 2017; https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide_en.pdf, último acesso a 30 de abril de 2022.

5 The World Bank, Open Data Essentials, 2019; http://opendatatoolkit.worldbank.org/en/essentials.html, último acesso a 30 de abril de 2022.

libertados sob uma licença aberta, que permitam o acesso sem custos, a reutilização, a reorientação, a adaptação e a redistribuição por terceiros.

Ciência aberta[7]

Ciência aberta (Open Science) refere-se aos esforços para tornar os resultados da investigação financiada pública mais amplamente acessíveis em formato digital para a comunidade científica, o setor empresarial, e a sociedade em geral e, assim, promove mais amplamente a utilidade dos resultados científicos.

Política

A política é utilizada no documento para significar um conjunto de orientações, planos interrelacionados e ações de um governo para atingir objetivos específicos. Formal e teoricamente, uma nova política começa com a identificação de um problema e de um objetivo, seguida de recolha de dados sobre o problema, passando por consultas junto das partes interessadas, estabelecimento de agendas, tomada de decisões, criação de novas regras conforme necessário, implementação e avaliação.

Quádrupla hélice da inovação[8]

A hélice quádrupla da inovação é uma forma de colaboração/cocriação em investigação e desenvolvimento entre os quatro principais setores da sociedade: indústria, governo, academia e institutos de investigação, e a sociedade.

Investigação e inovação responsáveis[9]

A investigação e a inovação responsáveis é:

- envolver a sociedade na ciência e inovação «muito a montante» nos processos de investigação e inovação (I&I) para alinhar os seus resultados com os valores da sociedade.
- um amplo guarda-chuva que liga diferentes aspetos da relação entre a I&I e a sociedade: envolvimento público, acesso aberto, igualdade de género, educação científica, ética e governação.

Política de ciência, tecnologia e inovação (CTI)

Esta política segue o quadro estabelecido para as políticas acima, e centra-se na contribuição das CTI para o desenvolvimento social e económico de um país, estabelecendo prioridades para investimentos públicos no ecossistema nacional de CTI, permitindo uma maior concentração da investigação em áreas problemáticas como a produção, energia, questões ambientais ou de saúde, e levando os interessados a trabalharem dentro de uma visão comum dos objetivos futuros, bem como a facilitar a coordenação dentro do ecossistema de CTI.

---

6 UNESCO, Open Educational Resources, 2022; https://www.unesco.org/en/communication-information/open-solutions/open-educational-resources, último acesso a 30 de abril de 2022.

7 OECD, Making Open Science a reality; https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/making-open-science-a-reality_5jrs2f963zs1-en, último acesso a 30 de abril de 2022.

8 European Union , Using the quadruple helix approach to accelerate the transfer of research and innovation results to regional growth; https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/6e54c161-36a9-11e6-a825-01aa75ed71a1, último acesso a 30 de abril de 2022.

9 RRI Tools. Welcome to the RRI Toolkit; https://rri-tools.eu/, último acesso a 30 de abril de 2022.

L

Sumário Executivo

Este relatório foi preparado no âmbito do quadro da Organisation of African, Caribbean and Pacific States (OACPS) do Programa de Pesquisa e Inovação, financiado pela União Europeia (EU). O relatório descreve o trabalho realizado a pedido do Instituto Nacional de Ciências e Tecnologia (INCT), Timor-Leste.

Timor-Leste tem o objetivo de atingir as metas estabelecidas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que incluem o crescimento económico acrescido e a redução da pobreza e da desigualdade. Os recursos humanos capacitados, a utilização dos seus recursos naturais bem como o desenvolvimento e a diversificação dos vários setores económicos são importantes para que estes objetivos sejam atingidos.

O acima exposto exige o acesso ao conhecimento que é gerado no país e no estrangeiro, e a utilização de tal conhecimento está a tornar-se cada vez mais importante. Numa era de tecnologia digital é importante estar a par da velocidade crescente da criação e da utilização do conhecimento. Para tal, o Governo solicitou ao INCT que desenvolvesse um acesso para o conhecimento internacional e, desta forma, facilitasse e estimulasse a absorção do conhecimento (inter)nacional em Timor-Leste.

O INCT é o instituto público nacional, dotado de personalidade jurídica e de autonomia administrativa, designado para cumprir a missão de promover o conhecimento científico e tecnológico em Timor-Leste, por forma a estimular a sua difusão e a promover aplicações práticas para a melhoria do bem-estar no país.

Este relatório apresenta os resultados das interações políticas entre os intervenientes nacionais e a equipa externa de peritos, respondendo ao pedido nacional de empreender dois estudos de viabilidade. Em primeiro lugar, a criação de um enquadramento da política de ciência, tecnologia e inovação (CTI), um programa prioritário, tendo em conta o contexto nacional; e, em segundo lugar, a criação de um Repositório Digital Nacional. Pretende-se que o Repositório Digital Nacional (RDN) seja um elemento fundamental do enquadramento da política de CTI e das ações para o país.

A estratégia e o enquadramento da política de CTI aqui propostos baseiam-se na ciência aberta e nas tendências globais de digitalização e seguem uma abordagem inclusiva, liderada pelo INCT, em cooperação com todos os principais interessados. O quadro político e de ação construído a partir do Plano Estratégico de Desenvolvimento de Timor-Leste 2011 – 2030 e da recente política nacional para o ensino superior e para a ciência de 2022 tem por base a análise do contexto ambiental (SWOT, PESTEL) realizada para a elaboração deste relatório.

O relatório descreve o enquadramento político de CTI que assenta em quatro pilares: Pilar 1: formulação do programa de CTI; Pilar 2: Repositório Digital Nacional; Pilar 3: nuvem de ciência aberta (e-Colaboratório Nacional); Pilar 4: infraestruturas físicas. A necessidade dos dois primeiros pilares e de muitos dos detalhes são explicados neste relatório; por outro lado, para os pilares 3 e 4, o relatório aconselha o início de estudos de viabilidade adicionais. É importante atribuir fundos para todos os pilares, com base em visões de longo prazo, organizar as comunidades nacionais de interessados e investir em recursos humanos através de formação, programas de sensibilização, bem como de redes e ligações entre ciência, governo, economia e sociedade.

Para o RDN já planeado, recomenda-se que o INCT siga uma abordagem de produto mínimo viável (PMV) que começa com um repositório, possivelmente com funções iniciais limitadas, mas que seja escalável, ao longo do tempo, quer no que respeita ao conteúdo, quer no que concerne à funcionalidade e ao número de utilizadores. O relatório fornece pontos detalhados para a operacionalização do RDN, incluindo necessidades de pessoal, formação, capacitação e requisitos de recursos previstos.

O próximo passo para a realização do RDN seria a criação de um plano de exploração, com a necessária capacitação.

Recomenda-se veementemente, tanto para a política de CTI como para o RDN, a sustentabilidade e a continuidade das ações. Isto implica não só orçamentação anual, como também a criação de comunidades e redes, bem como a existência de um sistema de monitorização que se baseie em evidências, para partilhar, com todas as partes interessadas, o que está a funcionar bem e as alterações necessárias a levar a cabo. A operacionalização das ações políticas em matéria de CTI requer a cooperação de múltiplos agentes e intervenientes, assim como propriedade e liderança locais.

Faz-se a recomendação geral de empreender um trabalho conjunto sobre política de CTI e sobre as ações científicas abertas através de coligações nacionais com os principais fornecedores de serviços de dados, incluindo a Direção Nacional de Estatística, e formar parcerias internacionais, por exemplo, no âmbito da OACPS ou no âmbito regional.

O relatório está estruturado da seguinte forma: O **Capítulo 1** introduz os principais intervenientes e o âmbito do relatório. No **Capítulo 2**, são descritos a metodologia utilizada para se obter o relatório, os processos de colaboração e as limitações. O contexto de Timor-Leste é discutido noque nota que, até recentemente, faltava no país uma política de CTI adequadamente definida e implementada, ao mesmo tempo que a nova política de ensino superior, publicada em janeiro de 2022, é um passo importante para a formulação e implementação de políticas de CTI para as metas de desenvolvimento, o que promove uma nova ênfase na pesquisa pública. O **Capítulo 4** descreve o contexto e o quadro de ciência, tecnologia e inovação mais relevantes para Timor-Leste. São desenvolvidos quatro pilares para estabelecer uma estrutura de política de CTI, com base numa abordagem inclusiva e análise ambiental. O. **Capítulo 5** aborda o já planeado Repositório Digital Nacional. Inclui estudos sobre os tipos de repositórios, exemplos de repositórios existentes noutros países e os benefícios previstos. O relatório termina com uma breve secção, no **Capítulo 6** sobre conclusões e recomendações.

1 Introdução

1.1 CONTEXTO

1.1.1 OACPS R&I Policy Support Facility

A Organisation of African, Caribbean and Pacific States (OACPS)[10] lançou um quadro de apoio à investigação e inovação (I&I): o Programa de I&I da OACPS[11], financiado pela União Europeia.

O Serviço de Apoio à Política de I&I (PSF R&I) é uma componente do Programa de I&I da OACPS, que fornece apoio à política através de assistência técnica para melhorar a qualidade e eficiência dos sistemas de I&I nos estados membros de África, Caraíbas e Pacífico (ACP) e ajuda os membros a desbloquear o seu potencial de inovação. O PSF é um instrumento de apoio político orientado pela procura que responde aos pedidos de reformas e adaptações das políticas nacionais de I&I, com base nas necessidades nacionais identificadas pelas autoridades de alto nível dos países membros da OACPS.

1.1.2 O Serviço PSF em Timor-Leste

O principal objetivo deste serviço do PSF para Timor-Leste foi a realização de dois estudos de viabilidade, que são abordados neste relatório como dois capítulos separados:

a. **Um estudo para a criação de um quadro político e de ações programáticas específicas em matéria de CTI** para reforçar a cooperação entre o governo, as instituições de ensino superior (IES), a indústria e a sociedade civil, que foi levado a cabo ao longo da hélice quádrupla do modelo de inovação. O relatório fornece informações sobre os aspetos operacionais de tal programa e discute, entre outros:
   - razões para a criação de uma política de CTI, com ações específicas em que a formulação do programa esteja incluída;
   - cooperação entre as partes interessadas para promover a inovação aberta;
   - criação de parcerias como tema prioritário;
   - ciência aberta como uma linha prioritária, integrada em todas as ações da política de CTI;
   - as necessidades de operacionalizar:
     - as competências necessárias para a implementação das ações políticas em matéria de CTI;
     - a cronologia das ações políticas em matéria de CTI, incluindo a formulação do programa;
     - a formação de peritos locais para alargar ainda mais as ações políticas em matéria de CTI no futuro;
     - um orçamento global e detalhado.

b. **Um estudo de viabilidade para a criação de um RDN** que o coloque no âmbito da política mais vasta para o ensino superior e do quadro político da CTI acima referido. Descreve como gerir e aceder a resultados de investigação científica de base digital, tanto de instituições de investigação nacionais, como através da ligação a outros repositórios digitais internacionais. Isto abrirá os resultados da investigação conduzida por investigadores nacionais e internacionais, não só para os cientistas como também para a sociedade em geral (incluindo a indústria e os serviços).

O relatório fornece informações sobre os aspetos operacionais da criação de um repositório, entre outros:

10 A Organisation of African, Caribbean and Pacific States (OACPS), conhecida anteriormente como Grupo de Estados de África, Caraíbas e Pacífico (ACP), é uma organização pan-nacional de 79 membros de África (48), Caraíbas (16) e Pacífico (15). O Secretariado da APACP está localizado em Bruxelas, Bélgica (para mais detalhes vide http://www.acp.int/node).

11 www.oacps-ri.eu

- Uma explicação sobre a funcionalidade e os papéis dos repositórios:
  - uma descrição de vários repositórios existentes para mostrar possíveis funcionalidades, não só para a investigação e acesso ao conhecimento, mas também para o desenvolvimento da política científica;
- Conceção de um Repositório Digital Nacional:
  - utilização de uma abordagem minimamente viável para começar rapidamente e desenvolver-se ao longo do tempo;
  - funcionalidade e alcance;
  - utilização de normas para potenciar a pesquisa, partilha internacional e acesso a conteúdos;
  - descrição do processo de criação de um repositório;
- Construção do repositório:
  - implementação de normas e identificadores para pesquisa e garantia de interoperabilidade;
  - conceção do repositório;
  - detalhe dos conhecimentos necessários para a criação do repositório, incluindo direitos de autor e multilinguismo;
- Realizar e sustentar o repositório:
  - gestão e manutenção, incluindo informação técnica detalhada;
  - formação de peritos e utilizadores, incluindo procedimentos para o carregamento de conteúdos, catalogação e acesso;
  - divulgação e promoção da utilização;
  - orçamento, e
  - uma linha temporal tanto para a fase inicial como para o desenvolvimento posterior.

1.1.3 INCT

O Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) solicitou assistência técnica ao Secretariado da OACPS para um serviço de apoio à política de I&I de Timor-Leste.

O INCT, criado em 2014, é um instituto público, com personalidade jurídica e autonomia administrativa, tanto financeira como patrimonial, bem como com autonomia científica e editorial, com a possibilidade de ser inspecionado de acordo com a lei e o estatuto atual. A sua missão é promover o conhecimento científico e tecnológico em Timor-Leste, estimular a sua difusão e promover aplicações práticas para a melhoria do bem-estar no país, em conformidade com o Plano Estratégico de Desenvolvimento Nacional (2011-2030)[12], os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU e a nova política, a política nacional do ensino superior (PNES), promulgada a 26 de janeiro de 2022, que apela a uma estratégia e enquadramento inclusivos, abertos e sustentáveis da CTI, liderada pelo INCT, em cooperação com todos os principais interessados e especialmente centrada na cobertura completa das ligações entre o plano estratégico para o PNES. O INCT tem o papel de desenvolver e consolidar o sistema nacional de ciência e tecnologia, investigação, desenvolvimento e inovação em áreas estratégicas:

- Promover, monitorizar, avaliar e articular atividades em ciência e tecnologia, particularmente as relacionadas com o Plano Estratégico de Desenvolvimento (PED) 2011-2030;
- Promover a formação e qualificação dos recursos humanos;
- Promover a criação e o reforço de infraestruturas de apoio à investigação científica e ao desenvolvimento tecnológico nas instituições superiores;
- Promover a disseminação e divulgação do conhecimento cultural, científico e tecnológico, e o ensino da ciência e da tecnologia; e fornecer dados e informações de interesse nacional.

12 Decreto do Presidente da República No 3 /2022, de 26 de Janeiro, pps. 147-179.

No âmbito da autonomia científica, o INCT pode definir, programar e realizar atividades de investigação de natureza científica a nível nacional e internacional. Entre outras, pode:

- promover estudos sobre o estado geral do conhecimento científico e tecnológico e da investigação em Timor-Leste, identificando áreas prioritárias e apresentando recomendações;
- definir e orçamentar anualmente as áreas prioritárias de investigação, juntamente com outras atividades científicas e tecnológicas levadas a cabo pelo instituto;
- cooperar com universidades e outros institutos de investigação e educação tecnológica no desenvolvimento da investigação científica e formação de investigadores;
- manter relações com instituições nacionais e estrangeiras para facilitar o intercâmbio de documentação científica e técnica;
- promover a formação e aperfeiçoamento de cursos, procurando a interação com as universidades locais;
- encorajar a divulgação dos resultados da investigação e a atribuição de prémios a obras de natureza científica, que contribuam para o desenvolvimento da sociedade e do bem-estar em Timor-Leste;
- apoiar os projetos de ensino, investigação e extensão do desenvolvimento institucional, científico e tecnológico de interesse para o ensino superior e para as instituições de investigação científica e tecnológica;
- estabelecer padrões de importância nacional e de ética;
- fazer um registo obrigatório dos estudos científicos nacionais e internacionais gerados em Timor-Leste, bem como dos resultados das pesquisas;
- servir de repositório para a ciência e a tecnologia.

1.1.4 Transferência de conhecimento

Um dos objetivos do apoio do PSF da OACPS é salientar que as políticas não só são bem articuladas, como também bem implementadas. O desenvolvimento e a operacionalização da política requerem a cooperação de todos os atores e partes interessadas, bem como a apropriação e liderança locais. Por este motivo, foi uma prioridade da equipa internacional de peritos trabalhar em estreita colaboração com uma equipa nacional de peritos e partes interessadas. A intenção não era apenas preparar este relatório, mas também trabalhar em conjunto através de reuniões e workshops, a fim de chegar a recomendações relevantes para o contexto nacional, para "cocriar" e organizar este relatório e recomendações de ações, de modo a que estas sejam propriedade das autoridades nacionais, promovendo uma implementação mais suave tanto da política de CTI como do Repositório Nacional Digital.

1.2 ESTRUTURA DESTE RELATÓRIO

Após a descrição dos objetivos estabelecidos para o serviço prestado e da sua natureza, a metodologia utilizada para chegar ao relatório e os processos de colaboração e às limitações são descritos no **Capítulo 2**. O **Capítulo 3** contém uma breve descrição do contexto de Timor-Leste, o seu estatuto em matéria de política de CTI e acesso a publicações e outros resultados de investigação, bem como os papéis das diferentes partes interessadas. O **Capítulo 4** começa com uma breve descrição do contexto e do enquadramento científico, tecnológico e de inovação mais relevantes para Timor-Leste, incluindo questões-chave de prioridade para avançar com planos para o futuro. Fornece informações sobre as análises políticas, económicas, sociais, tecnológicas, ambientais e jurídicas (PESTAJ) e sobre os pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças (FFOA) realizadas, uma discussão sobre a hélice quádrupla para a inovação, ciência aberta e infraestruturas necessárias, com o papel do repositório nacional nas ações políticas sugeridas em matéria de CTI para Timor-Leste, apoiadas em quatro pilares. O relatório pormenoriza questões para a operacionalização do programa de CTI e as metas orçamentais nacionais globais sugeridas. O **Capítulo 5** cobre o planeado Repositório Nacional Digital em todos os seus pormenores. Inclui discussões sobre tipos de repositório, escolhas para Timor-Leste e exemplos de repositórios existentes em 6 outros países. Abrange recomendações específicas para a governação e recursos, processos e recursos necessários. O relatório termina com um capítulo sobre conclusões e recomendações[13].

13 Este relatório é preparado pela equipa internacional de peritos, trabalhando em estreita colaboração com o INCT e a equipa nacional de peritos e partes interessadas. O seu contributo e participação foram valiosos para cocriar e organizar este relatório e recomendações de ações, que são propriedade das autoridades nacionais, especialmente do INCT, para promover uma implementação mais suave. O relatório também beneficiou grandemente da contribuição de diferentes ministérios para os questionários utilizados pela equipa internacional.

2 Metodologia

2.1 PROCESSO

A equipa de peritos começou por fazer investigação documental e trabalhar nos dados primários e secundários recebidos do INCT e de outras fontes nacionais, a fim de formar a base para uma compreensão preliminar e mútua das questões e do contexto. Os intervenientes nacionais ajudaram na identificação do problema, nas necessidades a nível técnico, e na compreensão da natureza da situação no terreno, incluindo quer as necessidades expressas quer as possíveis soluções. Foram utilizados entrevistas e questionários online para substituir o cancelamento das reuniões presenciais planeadas em Díli (ver **Anexo A**).

Os intervenientes foram agrupados em quatro categorias, seguindo o conceito de hélice quádrupla, a saber:

- representantes da academia;
- representantes do governo nacional e da administração pública;
- representantes dos setores produtivo e informático;
- representantes da sociedade civil.

Os parceiros diretos do INCT são investigadores individuais em instituições académicas, no governo e na administração pública. São considerados parceiros-chave e trabalharão em estreita colaboração com o INCT assim que o repositório tiver sido estabelecido. Outros parceiros mais indiretos incluem representantes das TI (tecnologia da informação) e da indústria. Estes interessados podem contribuir para a implementação de ações políticas de CTI, mas são também importantes fornecedores de serviços de TI e potenciais utilizadores ou beneficiários tanto da política de CTI como do repositório digital, logo que este esteja concluído (ver **Anexo E** para conhecer a lista dos interessados contactados).

O passo seguinte foi continuar com entrevistas online, com base em questionários. Isto foi levado a cabo com todos os peritos em conjunto para compreender as necessidades e o contexto de Timor-Leste específicos para as duas tarefas. Em seguida, foram realizadas entrevistas aprofundadas com grupos específicos. Os peritos realizaram 5 sessões de entrevistas com intervenientes relevantes (representantes do setor das TI, representantes do setor académico, representantes do governo nacional e da administração pública, representantes do setor industrial) e trabalharam em conjunto com a equipa nacional e o INCT. Foram, também, enviados questionários aos ministérios envolvidos: um específico ao Ministério do Ensino Superior, Ciência e Cultura, e outro para os restantes ministérios.

Foram organizados dois workshops virtuais com decisores. O primeiro centrou-se em questões de CTI, com o mapeamento dos sistemas, e análises PESTAJ e FFOA derivadas do mesmo. O segundo workshop concentrou-se no repositório, com a geração de um fluxograma de processos, juntamente com o protótipo rápido para o repositório. Nestes workshops, foram implementadas abordagens de cocriação, para impulsionar a propriedade e o envolvimento dos diferentes intervenientes-chave envolvidos.

O Painel de Peritos também realizou diferentes reuniões e revisões do projeto de relatório com a equipa do PSF e o INCT, a equipa nacional e muitos outros intervenientes nacionais. A sua contribuição foi incorporada neste relatório final, o que permitiu que as diferenças de pontos de vista fossem claramente expressas, mas não houve nenhum.[14] Na sequência da preparação e revisão deste relatório final, a

equipa de peritos organizou vários eventos: um workshop de capacitação para as principais partes interessadas nacionais, um workshop de validação de relatórios, e um workshop regional online sobre ciência aberta.

Realizaram-se dois workshops de cocriação de capacidades como parte da transferência de conhecimentos para identificar e sustentar o desenvolvimento mínimo viável do produto RDN até 2023. Os resultados estão resumidos neste relatório, incluindo uma rubrica de avaliação para a escolha da ferramenta de software RDN no **Anexo D**.

O relatório foi discutido no seminário de validação final com as principais partes interessadas. Houve pequenos aditamentos e, de um modo geral, uma resposta muito positiva ao relatório.

14 O trabalho exigiu um conhecimento profundo do contexto local, assim como interações entre os membros da equipa externa e os parceiros locais, em que os resultados combinariam o conhecimento e a experiência da equipa com a perícia nacional e a sua compreensão do contexto local, bem como as exigências futuras para os serviços. As comunicações presenciais, reuniões e workshops que tinham sido planeados não puderam ser realizados devido a restrições de viagem relacionadas com a pandemia da COVID-19. O trabalho foi empreendido com o reconhecimento dos riscos e limitações decorrentes da falta de visitas no terreno e de contatos presenciais com as partes interessadas.

3 Informações de referência

3.1 TIMOR-LESTE

Timor-Leste tornou-se um país independente em 2002, após um longo período de luta, agitação civil e conflito, e é um país-membro recente das Nações Unidas na Ásia. No entanto, classifica-se como uma das nações mais democráticas do sudeste asiático, de acordo com o último Índice de Democracia da The Economist Intelligence Unit[15]. A nação comprometeu-se com os objetivos de reconciliação e inclusão, com a construção das instituições de apoio ao desenvolvimento democrático e com os objetivos de desenvolvimento sustentável. Timor-Leste tem uma população de 1 280 743 habitantes (Projeção 2019, GDS), dos quais cerca de 70 % vive em zonas rurais. O país está dividido em 13 distritos administrativos, 65 postos administrativos, 442 sucos (aldeias) e 2 225 lugares. A maioria das comunidades encontra-se em locais montanhosos remotos com estradas e meios de telecomunicações pobres.

Os níveis de educação são um desafio, mas também oferecem oportunidades. Nas zonas rurais, apenas 62% das mulheres é alfabetizada (em comparação com 72% dos homens), enquanto 90% das crianças está matriculada no ensino básico. Timor-Leste tem uma das populações mais jovens do mundo, com 62% da população com menos de 25 anos de idade. A população jovem (15-24 anos) deverá crescer 70 000 entre 2010 e 2020.[16] Isto oferece um grande potencial económico, se as famílias e o governo investirem na saúde, educação e desenvolvimento de competências para os jovens.

Timor-Leste ocupa a 141.ª posição nos 189 países no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH, 2020), colocando-o na categoria de desenvolvimento humano médio. Está a fazer progressos louváveis, indicados pelo facto de entre 2000 e 2019 o IDH ter aumentado 25,2 %; a esperança de vida global aumentou de 59 anos para 69,5 anos no mesmo período (IDH, 2020). O governo identificou a igualdade de género como uma prioridade para a concretização dos objetivos de desenvolvimento nacional. O orçamento da saúde do governo em termos absolutos aumentou de 38,19 milhões para 67,2 milhões de dólares entre 2011 e 2014. Há 1 hospital nacional de nível terciário, 5 hospitais regionais de referência e 70 centros de saúde comunitários a nível sub-distrital (GDS, 2019). Entre os seus sucessos está o facto de ter conseguido controlar a malária, com um declínio de 75% na incidência de casos entre 2000 e 2014. A Organização Mundial de Saúde (OMS) honrou o Programa Nacional de Controlo do Paludismo de Timor-Leste com um Prémio de Excelência em Saúde Pública, observando que Timor-Leste tinha atingido a sua meta dos Objetivos de Desenvolvimento do Milénio (ODM) para o paludismo. A lepra foi declarada eliminada como um problema de saúde pública; o tétano materno e neonatal também foi eliminado.

Os investimentos em capacitação específica e transversal na saúde pública mostraram resultados, uma vez que permitiram ao país gerir a ameaça à saúde pública proveniente da pandemia da COVID, com elevados níveis de vacinação, e medidas de política pública que limitaram a prevalência em 22 784 casos confirmados de COVID-19 com apenas 129 mortes até março de 2022[17]. O relativo sucesso na redução do fardo da doença é indicativo de robustos investimentos e capacidades na saúde pública em termos de recursos humanos,

15 Ver Does Timor-Leste's Upcoming Election Herald a More Inclusive and Progressive Democracy? Li-Li Chen, 11 março 2022. A lista do Economist encontra-se disponível em https://www.eiu.com/n/campaigns/democracy-index-2020/

16 Rath, Amitav (2020), p. 10, com base nos últimos (2015) dados disponíveis do recenseamento da população e da habitação de Timor-Leste.

17 Fonte: Organização Mundial de Saúde, para 1 de março de 2022; https://covid19.who.int/region/searo/country/tl. Os números são inferiores à taxa global de infeção e morte de 29 155 casos e 599,6 mortes por milhão, e inferiores aos dos países vizinhos do sudeste asiático.

conhecimentos, instalações, capacidade de testes, e resiliência das pessoas e instituições. Por exemplo, nos últimos 24 meses, a capacidade de realizar testes COVID-19 foi melhorada, os sistemas de monitorização foram expandidos, e foi levada a cabo uma campanha de educação pública. O governo respondeu com um estado de emergência (agora levantado) para gerir todas as atividades, e criou um comité especial ad hoc chamado Centro Integrado de Gestão de Crises, que assegurou a implementação de medidas eficazes, apesar da turbulência no poder no Parlamento Nacional em junho de 2020. O governo também adotou um pacote de estímulo económico no valor de 10% do PIB para reforçar as medidas de saúde pública, protegendo simultaneamente as famílias vulneráveis e o setor empresarial.[18] Contudo, com uma perturbação económica global e um impacto na economia, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) relata que Timor-Leste sofreu a maior contração do produto interno bruto (PIB) desde a sua independência, com um PIB real per capita a cair para o nível de 2009. O setor não petrolífero de Timor-Leste, principalmente a agricultura e as pequenas empresas, é esmagado, com 81,0% das micro, pequenas e médias empresas a reportarem uma perda de rendimento.

Um sinal de sucesso do país foi a criação de um Fundo Petrolífero soberano em 2005, em que as receitas dos seus recursos naturais de petróleo e gás são depositadas para o benefício das gerações atuais e futuras. Foram feitos grandes levantamentos do fundo para a construção de infraestruturas, fornecer eletricidade e reabilitar a rede rodoviária devastada.

O país deve fazer planos para assegurar que as futuras retiradas sejam utilizadas para investir estrategicamente nos impulsionadores do crescimento – capital humano e diversificação económica. Timor-Leste construiu instituições independentes de direitos humanos, de anticorrupção e eleitorais, e aumentou a responsabilização, estando empenhado em alcançar todos os ODS, a fim de trabalhar por uma sociedade justa e inclusiva. O governo salientou os muitos desafios que subsistem – para a melhoria dos rendimentos, educação de qualidade e cuidados de saúde, especialmente nas comunidades rurais, e para as crianças. Timor-Leste tem uma das mais altas taxas de desnutrição do mundo. As crianças timorenses têm os mais altos níveis de atraso e desperdício na região, com 50,2% e 11%, respetivamente. Além disso, 37,7% das crianças com menos de 5 anos de idade tem peso inferior ao normal, contra aproximadamente 46% em 2001. A prevalência de baixo peso à nascença é de 10 %.[19] A malnutrição entre as mulheres continua a ser uma séria preocupação, embora a tendência mostre alguma melhoria. Timor-Leste enfrenta desafios críticos com uma dependência excessiva dos rendimentos petrolíferos, enquanto que a fraca produtividade prejudica a saúde e a educação e contribui para um elevado desemprego da camada jovem da sociedade. Sem um aumento da educação e uma maior produção alimentar, as questões acima referidas não podem ser resolvidas.

O valor acrescentado total em 2014 na agricultura, silvicultura e pesca foi de apenas 283,7 milhões de dólares, e estas são as ocupações de mais de 70% da população. A

18 Resposta de Timor-Leste ao Coronavírus, Fidelis Magalhães, Ministro das Reformas Legislativas e Assuntos Parlamentares, e Ministro Coordenador dos Assuntos Económicos em exercício, 4 de maio de 2020; https://thediplomat.com/2020/05/Timor-Lestes-coronavirus-response/

19 Rath, Amitav (2020), p. 11, com base na análise e relatório do HDR para Timor-Leste, disponível em http://www.hdr.undp.org/en/countries/profiles/TLS

indústria transformadora e outras indústrias representaram 12,2 milhões de USD; os setores imobiliário, da construção e comércio e transportes foram de 234 milhões de USD; os serviços sociais e de saúde, em grande parte fornecidos pelo governo, representaram 350 milhões de USD; e o valor acrescentado em setores como a informação e comunicações representou 43 milhões de USD.[20]

O Relatório de Risco Mundial (2021) classifica Timor-Leste como o 16.º país em maior risco, devido à sua exposição a riscos naturais e a uma elevada vulnerabilidade causada pela limitada capacidade de adaptação e de resposta da sua população, e das estruturas nacionais e locais para prevenir e mitigar os efeitos das catástrofes. Os perigos naturais em Timor-Leste são principalmente causados por ventos fortes, inundações, incêndios e deslizamentos de terras. O impacto das alterações climáticas no país inclui o aumento das temperaturas tanto em terra como na superfície do mar, um aumento do nível do mar e uma maior acidificação dos oceanos; aumento e variação da precipitação com um provável aumento da variabilidade; e aumento dos eventos de risco de inundações, deslizamentos de terras, tempestades e secas.

Há também desafios em matéria de política e planeamento, coordenação e gestão financeira – incluindo orçamentos e execução atrasados (com elevadas taxas de execução orçamental no final do ano). Encontra-se nas fases iniciais da integração de planos, orçamentos e sistemas de monitorização e avaliação (M&E).

Como anteriormente referido, entre os principais desafios encontra-se o facto de mais de 70% da sua população se encontrar em zonas rurais, frequentemente em locais montanhosos remotos com estradas e telecomunicações deficientes e, embora quase toda a população dependa da agricultura, silvicultura e pesca, as atividades geram apenas 283,7 milhões de dólares em resultados, ou seja, menos de 10% do PIB. Além disso, existe uma grande percentagem de jovens que necessitam de educação e de competências para trabalharem de forma remunerada numa economia com um mercado de trabalho muito pequeno. Timor-Leste precisa de um maior investimento em educação e competências e de uma maior produtividade, especialmente nos setores do turismo, comércio, agricultura e alguma indústria transformadora com grande intensidade de mão-de-obra. Timor-Leste tem muitas conquistas a destacar: o compromisso de reconciliação, inclusão e democracia, com instituições independentes de direitos humanos, de anticorrupção e eleitorais, e o fundo soberano para gerir as suas receitas petrolíferas são dignos de nota, assim como alguns ganhos em doenças infeciosas e vacinas.

Investir mais em capital humano é uma prioridade para sustentar o desenvolvimento e o crescimento económico. Uma melhor educação e saúde contribuirão para uma população saudável e produtiva. É, também, necessário um ensino primário, secundário, profissional e superior de qualidade, para criar o capital humano necessário para o desenvolvimento e utilização da ciência e tecnologia para inovações que, por sua vez, podem criar oportunidades para o grande número de jovens e impulsionar novas áreas de crescimento económico. A agricultura e as atividades rurais empregam, atualmente, mais de 80% da população de Timor. A Revisão Nacional Voluntária dos ODS pelo governo identificou 4 áreas principais para acelerar o progresso e, pela primeira vez, os documentos nacionais de planeamento realçaram os possíveis papéis das CTI para alcançar os ODS. O atual Plano Estratégico de Desenvolvimento 2011-2030 está construído em torno de 4 pilares:

20 Fonte: Tendências da agricultura em Timor-Leste de 2010-2015, disponível em https://www.statistics.gov.tl/category/publications/census-publications/

1. Capital social: saúde, educação e proteção social;

2. Infraestruturas: transportes, telecomunicações, energia, abastecimento de água e saneamento;

3. Fundamentos económicos: três setores para o desenvolvimento – agricultura, turismo e petroquímica – para trazer crescimento, emprego e novas fontes de receitas públicas para além do petróleo;

4. Enquadramento institucional: centrar-se na gestão macroeconómica, e melhorar a capacidade e eficácia das instituições governamentais.

Os pilares dos ODS dependem da construção das capacidades nacionais de criação e disseminação do conhecimento, em que o conhecimento é disponibilizado de forma fácil e barata às pessoas que podem construir a partir desse conhecimento serviços e produtos novos e melhorados, ou aquilo a que se chama "inovação". Novas ideias e novos conhecimentos são sempre dispendiosos de gerar, mas sempre menos dispendiosos de partilhar, reutilizar e desenvolver. Assim, o repositório planeado é um próximo passo importante para Timor, para o seu futuro e para sustentar uma maior inovação, tecnologias e capacidades humanas através do seu armazenamento e acesso aberto a todos os utilizadores.

É de notar que, em janeiro de 2022, durante o período de realização deste relatório, o governo nacional publicou um novo documento político sobre o ensino superior, que também dá novo peso aos compromissos nacionais com a CTI, e reitera os papéis que o INCT terá de desempenhar (discutidos em mais pormenor no próximo capítulo). Este relatório reconhece as necessidades nacionais de investimentos mais eficazes em capital humano com uma atenção prioritária no ensino superior, juntamente com os esforços necessários no ensino primário, secundário e profissional, e coloca uma ênfase considerável nas ligações entre o ensino superior e a ciência e tecnologia para a inovação.

4 O quadro da política de CTI

Este capítulo estabelece um quadro político global de CTI, começando com uma introdução geral à CTI e introduzindo o modelo de hélice quádrupla com os seus quatro grupos de interessados, e uma análise do ambiente de CTI para Timor-Leste. Com base no quadro e conceitos, são propostos 4 pilares principais para a elaboração de ações e políticas nacionais de CTI.

A coordenação, ligação em rede, monitorização e comunicação entre múltiplos atores na arena nacional são essenciais para promover a CTI em todos os países, e assim também em Timor-Leste. Foi observado, anteriormente, que a política de CTI não tem sido uma prioridade em Timor-Leste até há pouco tempo, com a nova política sobre o ensino superior, PNES.

4.1 CONTEXTO

4.1.1 Ciência e tecnologia

Antes das discussões detalhadas sobre políticas, poderá ser útil esclarecer os elementos distintos da ciência, tecnologia e inovação e as suas interações.

Em resumo:

- A ciência é um sistema de conhecimento que é adquirido através de métodos especificados de observação, descrição, experimentação e validação, mas, frequentemente, é utilizado de forma restrita para descrever as ferramentas e a prática da investigação.
- A tecnologia envolve a combinação do conhecimento com maquinaria, materiais, energia e outras contribuições para produzir um produto ou serviço social (ou economicamente) desejável.

Convém compreender que a ciência é uma forma de conhecimento sistematizado; e que uma dada tecnologia inclui sempre um pacote de bens, dentro do qual o conhecimento pode ser um componente maior ou menor, mas nunca está ausente. É também importante notar que a tecnologia não é uma peça de maquinaria por si só: inclui os resultados combinados das competências dos trabalhadores e técnicos, normas, matérias-primas, desenhos, especificações e várias outras formas de conhecimento, tanto codificado como não codificado, ou conhecimento tácito (que não é especificado na forma escrita, mas vem da experiência). As ligações são fundamentais.

Com demasiada frequência, a tecnologia é definida de forma restrita, referindo-se apenas a descobertas recentes e a trabalhos realizados a custos muito elevados em centros de investigação prestigiados, tais como as descobertas no desenvolvimento de vacinas em 2020. Tais descobertas radicais não podem, evidentemente, ser ignoradas, e discutimos especificamente as aplicações do armazenamento digital e a recuperação de informação para Timor-Leste abaixo. Mas é um erro concentrarmo-nos apenas nas novas tecnologias de limite e ignorar uma série de outras facetas importantes do conhecimento, da ciência e da tecnologia.

Definido desta forma, todas as atividades socialmente úteis incorporam em si mesmas conjuntos de conhecimentos e técnicas e, consequentemente, ciência e tecnologia. Isto implica que a política em ciência e tecnologia não começa e termina de uma forma padrão, com apenas pessoas e instituições envolvidas na investigação e desenvolvimento formal (I&D), embora sejam um constituinte importante.

O tronco maior de conhecimento inclui o conhecimento tradicional de medicamentos, ecossistemas, formações sociais e a utilização sustentável dos recursos, que nem sempre

podem ser ignorados nem ultrapassados e substituídos por sistemas de conhecimento melhorados. Inclui, também, conhecimentos adquiridos a partir de experiências sociais mais modernas, tais como vacinações em larga escala e programas de prestação de cuidados de saúde, como, por exemplo, o programa empreendido em Timor-Leste para fazer face aos novos desafios da COVID-19.

Na referência à política de CTI para o desenvolvimento, os objetivos são a maior disponibilidade de todas estas formas de conhecimento, para todos os indivíduos, instituições e sociedades, e também na maior e mais eficaz aplicação do conhecimento em atividades económicas e sociais, permitindo, assim, uma maior produção, riqueza, emprego, saúde, ambiente e outras componentes do desenvolvimento sustentável[21].

A importância do papel crescente e mais eficaz das CTI em Timor-Leste deriva do crescimento contínuo e acelerado dos sistemas de conhecimento com base na ciência, e das mudanças revolucionárias devidas às novas tecnologias que as tornaram possíveis. Estas novas tecnologias, tal como aqui discutidas sobre armazenamento e recuperação de informação de um repositório digital, por exemplo, podem contribuir para o crescimento acelerado do conhecimento e da sua utilização em Timor-Leste.

4.1.2 Inovação

A ciência é necessária, mas não suficiente para a tecnologia; do mesmo modo, os esforços de I&D são necessários, mas não suficientes para a inovação. Uma visão mais antiga e simplista tem sido aquela em que a investigação levada a cabo em laboratórios passou por um processo linear de inovações que contribuíram para o aumento da produção económica e do bem-estar. A inovação tecnológica exigiu ligações entre os produtores de conhecimento e os utilizadores, e foi um processo complexo e interativo. Isto é muito diferente do modelo em que o contributo da ciência conduz diretamente ao desenvolvimento tecnológico. O modelo linear mais simples deu lugar à visão dos "sistemas nacionais de inovação"[22] nos quais utilizadores, produtores e empresas, instituições de investigação, universidades e governos desempenham papeis diferentes e que, numa interação conjunta criam e utilizam novos produtos de ciência e tecnologia.

Um sistema nacional eficaz para criar e utilizar o conhecimento requer:

- uma mão-de-obra instruída e qualificada;
- instituições educativas que gerem conhecimento e formem novas pessoas;
- laboratórios de investigação científica;
- a produção e divulgação de informação científica e técnica – quer a forma codificada nos meios de comunicação publicados quer as formas mais intangíveis;
- uma infraestrutura de apoio das instituições para normas, testes, conceção, cálculo, etc.;
- um sistema de produção que exige e utiliza novos conhecimentos, e que é capaz de aumentar a sua utilização de novas tecnologias;
- um quadro político e recursos que apoiem cada um dos aspetos acima referidos e permitam a sua estreita integração e interação.

Em qualquer SIN que funcione bem, não mais do que 10-20% dos recursos e pessoas é atribuído ao subsistema de investigação formal.

21 Rath, Amitav (1990), OECD (2016), OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016, Policy Profile.

22 Rath, Amitav (2020).

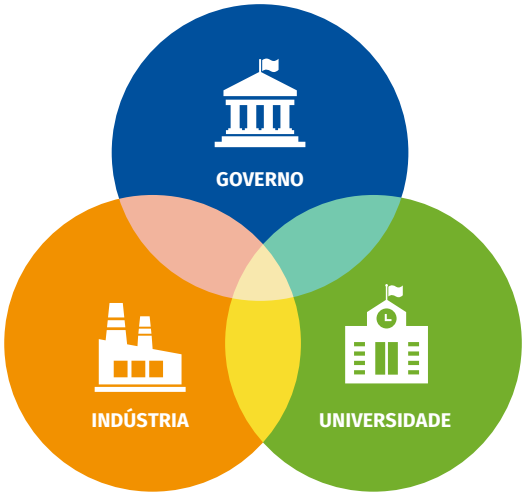
4.2 A TRIPLA E A QUÁDRUPLA HÉLICES DA INOVAÇÃO

Há uma série de esquemas que descrevem a complexa teia de interações envolvidas num sistema de CTI que funciona bem, dentro de uma região ou de um país. O modelo de tripla hélice para a inovação foi desenvolvido pela primeira vez para realçar a sinergia entre universidades, governo e indústria por Etzkowitz e Leydesdorff (1997)[23].

O modelo de tripla hélice (TH) centra-se na interação entre os três intervenientes acima referidos e sublinha que os três são pilares fundamentais, com um papel importante para gerar inovações, e que as interações entre eles são fundamentais. Este modelo foi alargado no modelo da hélice quádrupla, onde foi acrescentado um papel para a sociedade civil, colocando o ser humano e a sociedade no centro da inovação, de modo a estar mais consciente dos impactos da tecnologia e a assegurar a prioridade da melhoria da qualidade de vida, responsabilidade social e sustentabilidade[24].

A quádrupla hélice da inovação é uma forma de colaboração/cocriação em investigação e desenvolvimento entre os quatro principais componentes de um sistema de inovação: indústria, governo, institutos de investigação e sociedade. Incorpora os cidadãos e a sociedade civil como partes fundamentais da hélice, ao contrário da tripla hélice.

Imagem 1 **Tripla versus quádrupla hélice de inovação**



Fonte: Tripla Hélice (Etzkowitz e Leydesdorff, 2010)

Fonte: Quádrupla Hélice (Carayannis e Campbell, 2009)

23 Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (1997), Introduction to Special Issue on Science Policy Dimensions of the Triple Helix of University-Industry-Government Relations.

24 Carayannis and Campbell (2009), 'Mode 3' and 'Quadruple Helix", doi:10.1504/IJTM.2009.023374

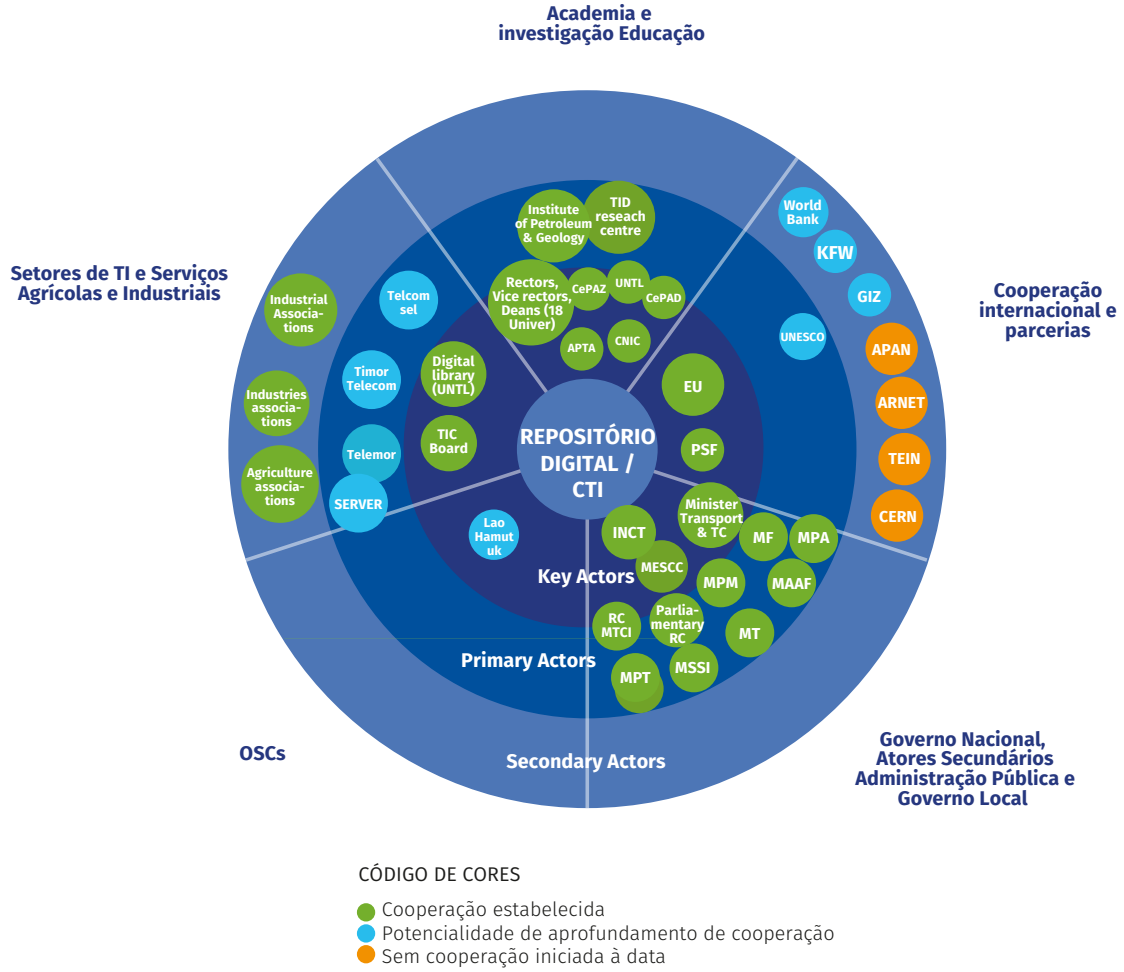
A participação da sociedade civil, importante no modelo da hélice quádrupla, é também uma parte intrínseca da ciência aberta. Como anteriormente referido, a criação de políticas e programas de CTI são esforços plenos dos países, pelo que é da maior importância envolver todos os principais interessados a montante e obter não só a sua plena adesão, envolvimento e impulso, como também explorar recursos inexplorados de conhecimento, seja em práticas tradicionais ou em processos fora da caixa, por exemplo, abordando inovações criadoras de mercado para não-consumidores.

4.2.1 Agentes

Para melhor compreender o ecossistema de hélice quádrupla CTI /RDN, foi realizada uma análise cartográfica dos principais interessados (ver **Imagem 2**).

Nesta análise, foram também previstas a cooperação e parcerias internacionais. Vale a pena notar a falta de consideração pelas organizações da sociedade civil (OSC) ao longo do processo, o que exigiu medidas muito específicas e inclusivas para as incluir ao longo de todo o processo de CTI.

Imagem 2 **Mapeamento dos agentes-chave**



CÓDIGO DE CORES

- Cooperação estabelecida
- Potencialidade de aprofundamento de cooperação
- Sem cooperação iniciada à data

Fonte: Autores

O diagrama apresentado acima é o resultado das discussões sobre CTI que combina modelos de hélice quádrupla com as partes interessadas, e coloca a STI/RDN proposta num nó central[25]. O INCT, representado pelo seu presidente executivo, cumpre um papel especial, como descrito anteriormente, e os estatutos do INCT dão ao instituto a autoridade para criar um programa de CTI e organizar um RDN. Para criar tal programa, é necessária uma política de CTI. O estudo de viabilidade sobre CTI fornece orientações para a elaboração de tais ações políticas de CTI, incluindo a formulação do programa de CTI. Da mesma forma, o estudo de viabilidade sobre o RDN fornece os parâmetros de tal sistema e as escolhas que podem ser feitas para a criação de tal repositório.

Os principais intervenientes foram agrupados sob os princípios da hélice quádrupla, os líderes políticos e a administração pública, universidades e investigadores, e o setor privado, com o INCT no centro da hélice[26]. O processo incluiu consultas com (ver **Anexo E**):

- Governo nacional e administração pública: o Departamento de Investigação do Ministério do Ensino Superior, Ciência e Cultura (MESCC), o Centro de Investigação Parlamentar, os Departamentos de Investigação do Ministério do Turismo, Comércio e Indústria, o Ministério da Agricultura, Florestas e Pescas, o Ministério do Turismo, o Ministério das Finanças, o Ministério da Saúde, o Ministério da Administração Estatal, o Ministério da Solidariedade Social, o Ministério do Plano e Ordenamento, a Secretaria de Estado da Formação Profissional e Emprego, o Ministério dos Transportes e Telecomunicações, o Ministério do Petróleo e Minerais, e a Agência de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) Timor-Leste (o instituto público que gere as ligações de TI de todas as administrações públicas do território).
- Representantes do meio académico: as 18 universidades de Timor-Leste; e vários centros de investigação incluindo a Biblioteca Digital e o Centro Nacional de Investigação Científica (CNIC) da Universidade Nacional Timor-Lorosa'e (UNTL), o Centro Estratégico da Paz (CePAZ) da Universidade da Paz (UNPAZ), os Asosiasaun Peskizadores Timor-Anan (a Associação de Investigação Timorense), o Centro de Estudos para a Paz e o Desenvolvimento (CEPAD Timor-Leste), a organização não governamental (ONG) Lao Hamutuk, o Centro de Investigação TID e o Instituto de Petróleo e Geologia, Timor-Leste.
- Entre os intervenientes do setor privado, o mais notável foi o setor das TI, incluindo a Telkomsel (uma empresa propriedade da Indonésia), a Timor Telecom, a Gardamor (empresas privadas de Timor-Leste), e a Telemor (uma empresa propriedade do Vietname). Noutros setores da indústria, destacam-se a SERVER Timor-Leste, a indústria de fertilizantes, petróleo, combustíveis e gás natural, construção e renovação, equipamento pesado/maquinaria, geradores, mobiliário, máquinas, equipamento, fornecimentos, bens de primeira necessidade, alimentos e bebidas, indústria primária (incluindo agricultura e pescas), transportes, logística e serviços de correio, empresas de serviços e equipamento TIC, formação em meios de comunicação e em comunicação, consultoria e serviços científicos, serviços financeiros e jurídicos, restaurantes e restauração, saúde e medicina, serviços e equipamento de segurança, artesanato e artesãos, impressão e cópia, entretenimento e lazer, bens e serviços, lavandaria, serviços de limpeza e empresas de recolha de resíduos, associações, sindicatos, cooperativas e ONGs. Estes intervenientes-chave, entre outros, fora do INCT, são fundamentais

25 De notar que outras representações desgaramáticas são possíveis e válidas. A intenção aqui é de incluir os elementos-chave discutidos neste relatório.

26 Note-se que não foi possível realizar consultas com ONGs de caráter geral nem com representantes da sociedade civil.

para o envolvimento e condução da política nacional de CTI e podem beneficiar direta ou indiretamente uma vez estabelecido o repositório digital.

4.2.2 Ligações internas e externas

Muitas vezes, as fraquezas globais dos sistemas nacionais para inovações em muitos países resultam de desafios sistémicos. Mesmo após o suprimento das necessidades, tais como a construção de instalações educativas e de investigação e o aumento da oferta de mão-de-obra qualificada e recursos para o desenvolvimento tecnológico, tal como previsto no documento PNES, as fraquezas na disseminação do conhecimento, a baixa procura desta produção por parte das unidades de produção e um ambiente político deficiente resultam frequentemente numa fraca utilização da inovação. As evidências sugerem que a criação de capacidades em termos numéricos é muito mais fácil do que passar da criação de capacidades para a promoção do sistema mais complexo e interativo em que a contribuição em ciência e tecnologia (C&T) se torna simultaneamente necessária e suficiente para promover a utilização, o desenvolvimento e o crescimento.

A utilização do conhecimento fica ainda mais complicada pelo facto de apenas uma percentagem muito pequena dos conhecimentos e tecnologias relevantes estar disponível dentro de qualquer nação; muito mais está disponível através de fluxos internacionais. Assim, da perspetiva da geração e utilização do conhecimento, não só o sistema nacional é de grande importância, como as ligações do sistema nacional às maiores fontes de conhecimento e tecnologias fora das fronteiras nacionais são igualmente fundamentais.

Para ilustrar a importância de ligar os sistemas nacionais de conhecimento aos que se encontram fora das fronteiras nacionais, utilizaremos um indicador dos resultados do conhecimento. O facto de o país com maior entrada de recursos em atividades de C&T, os EUA, ser a fonte de 39% da produção científica mundial em termos de publicações e 45% da quota de patentes registadas na Europa sugere que mesmo os EUA devem estar abertos a fontes de conhecimento e tecnologia de fora das suas fronteiras, uma vez que a maioria é produzida fora das suas fronteiras nacionais. A questão torna-se muito mais importante à medida que olhamos para os contribuintes mais pequenos para o crescente stock mundial de conhecimento, medido por artigos científicos. Os números totais saltaram de cerca de 2 milhões em 2010 para 3 milhões em 2020, com os 15 principais países, por exemplo, a produzir quase 76% da produção científica medida em publicações, enquanto o restante é produzido pelos quase 185 países membros da ONU.[27]

A partir dos dados sobre uma baixa quota nacional do conjunto global de conhecimentos, é um grande erro pensar que, se as contribuições nacionais são de qualquer forma tão pequenas, uma simples transferência dos conhecimentos e tecnologias de fontes externas poderia resolver os problemas de desenvolvimento e os esforços nacionais. Tem-se verificado repetidamente que, sem um nível mínimo de capacidade interna na produção de conhecimento, não se pode transferir muito conhecimento útil a partir de fontes externas. Esforços de cooperação mais elevados, sul-sul, e sul-norte, só podem ter lugar quando os parceiros estão dispostos a trazer experiência e têm vontade de cooperar.

A dimensão e a escala adequadas de tal capacidade para diferentes países não podem ser aqui elaboradas, mas uma regra de ouro razoável, que tem sido o objetivo de muitos países em desenvolvimento, mas que poucos atingiram, é atribuir pelo menos 1% do PIB para as atividades de promoção da C&T, e devem incorporar os diferentes componentes dos SIN identificados anteriormente. Finalmente, o sistema nacional deve ser ligado em rede nas maiores redes de conhecimento do sul e do norte.

27 UNESCO (2021), p. 24. E os dados dos indicadores científicos da NSF e do NSB dos EUA, em https://ncses.nsf.gov/indicators

4.2.3 Tecnologias de fronteira

Já foi mencionado que existem algumas áreas-chave de investigação científica e inovação tecnológica que estão a impulsionar a atual onda de mudança tecnológica, e estas são impulsionadas, entre outras, pela biotecnologia, energias renováveis, nanotecnologias, inteligência artificial, Internet das Coisas (IoT), tecnologias de cadeias de bloqueio e novos materiais. Estas novas tecnologias são muitas vezes difíceis e dispendiosas para serem as primeiras a desenvolver, mas uma vez desenvolvidos métodos e ferramentas básicos, são relativamente mais fáceis de imitar e de utilizar nos processos de produção. São tecnologias de apoio, em que a capacidade de produzir a tecnologia é possivelmente menos importante do que a capacidade de fazer uso dela. Como tal, oferecem vastas oportunidades aos países de baixo e de baixo a médio rendimento para acelerarem o seu progresso económico e saltarem níveis intermédios de tecnologia.

4.2.4 CTI e o papel do INCT

As questões acima referidas, criando ligações, internas e externas, examinando e selecionando tecnologias emergentes para aplicações domésticas, fornecem um papel especial ao INCT, e são identificados exemplos abaixo. Em Timor-Leste, como mencionado anteriormente, o desenvolvimento da política de CTI está ainda na sua fase inicial. Segue-se uma breve análise do papel das políticas de CTI e como estas já foram abordadas indiretamente pelo Governo de Timor-Leste e como o repositório, discutido no próximo capítulo, pode sustentar ainda mais a implementação de políticas e programas de CTI. Por exemplo, políticas científicas, destinadas a promover a ciência e a investigação, definem e selecionam estratégias científicas e de investigação alinhadas com planos nacionais e obrigações internacionais, tais como o Protocolo de Quioto de 14 de outubro de 2008 e o Acordo de Paris assinado a 22 de abril de 2016 pelo Governo de Timor-Leste. As políticas tecnológicas permitem aos governos orientar a direção tecnológica para melhorar o bem-estar social, o bem-estar e a sustentabilidade, influenciando o ritmo e a direção da mudança tecnológica que está a ser feita através da introdução de novas tecnologias e infraestruturas. A aprovação pelo Governo de Timor-Leste da instalação de uma ligação de fibra ótica submarina ligando o sul do país à Austrália, através do Sistema de Cabo Noroeste (SCNE) é um grande exemplo disso.

O programa e ações políticas adicionais e novas CTI, a serem conduzidas pelo INCT, devem ter como objetivo criar esquemas que fomentem a cocriação, abordagens participativas e parcerias com a investigação, o setor público, a indústria, as IES e as OSC, incluindo as organizações de base e outras organizações centradas na redução do fosso entre géneros na ciência, tecnologia, engenharia e matemática (CTEM), promovendo o empreendedorismo e a inovação e a inclusão do conhecimento indígena e da juventude, e estar alinhadas com a política recentemente anunciada sobre o ensino superior.

O RDN planeado pode permitir o envolvimento de um público mais vasto nos esforços de investigação científica, podendo assim reunir a ciência, os decisores políticos e a sociedade como um todo com impacto, seguindo a hélice quádrupla da inovação. Assim, reforça a cooperação, sinergias e colaboração transdisciplinar, abertas a todos os timorenses, incluindo populações indígenas, mulheres, jovens e pessoas com necessidades especiais, que podem participar em muitas fases do processo científico: desde a conceção da questão da investigação até à recolha de dados e mapeamento voluntário, interpretação e análise de dados, passando pela publicação e divulgação dos resultados.

4.3 JUSTIFICAÇÃO PARA A CRIAÇÃO DE AÇÕES POLÍTICAS DE CTI

As CST são motores do desenvolvimento social, económico e sustentável, que promovem o crescimento económico e podem enfrentar e aliviar os desafios sociais e os desafios das alterações climáticas, entre outros. A importância crítica das CTI tem sido plenamente reconhecida desde os países de alto rendimento aos países de baixo rendimento, como salientado nos ODS, e demonstrado pelo número crescente de organismos de CTI, tais como o INCT, que trabalham para estabelecer novos quadros jurídicos de CTI, e elaborar e implementar conjuntos diversos e inclusivos de novas políticas de CTI para a sustentabilidade. O conjunto completo de contributos e implementação de CTI requer infraestruturas (e-)apropriadas (recursos físicos, tecnológicos e científicos) e, mais importante ainda, as capacidades dos indivíduos, organizações e comunidades para utilizar e absorver o processo de desenvolvimento tecnológico e inovador para possuir, difundir e implementar as mudanças necessárias para alcançar um crescimento sustentável e inclusivo.[28]

As iniciativas de CTI são apoiadas pela Constituição da República Democrática de Timor-Leste (Artigo 59.º, ponto 4): "o Estado deve garantir a todos os cidadãos, segundo as suas capacidades, o acesso aos graus mais elevados de ensino, da investigação científica e da criação artística". No entanto, no Plano Estratégico de Desenvolvimento de Timor-Leste 2011-2030, abrangendo 19 anos, a ciência, a tecnologia e a inovação são mencionadas apenas brevemente, não tendo sido definida uma estratégia clara de CTI para apoiar a implementação do plano. A criação do INCT em setembro de 2014 foi um pequeno primeiro passo no sentido de acrescentar capacidade em matéria de CTI em Timor-Leste.

O PNES de janeiro de 2022 é um grande passo em frente, que exige uma estratégia inclusiva, aberta e sustentável de CTI e um enquadramento, compensando a sua falta em planos estratégicos nacionais anteriores. O documento político é amplamente coerente com o quadro apresentado neste relatório, sublinhando a extrema importância de haver uma política e estratégia nacionais em matéria de CTI. Os princípios científicos abertos, aqui discutidos, são considerados desde o início e incorporados no documento de política. O trabalho independente realizado e aqui relatado incluiu um exame atento do mapa e das estruturas de apoio existentes no ecossistema das CTI para cada um dos principais objetivos políticos, e como estes têm sido implementados até à data em Timor-Leste

4.3.1 PESTAJ e análise FFOA

Abaixo, no **Tabela 1**, são apresentados os itens políticos, económicos, sociais, tecnológicos, ambientais e jurídicos (PESTAJ) e, no **Tabela 2**, a análise dos pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças (FFOA), ambos identificados em colaboração com os diferentes intervenientes-chave.

28 Ver, por exemplo, ONU, 2019; Rath, Amitav (2020).

Tabela 1 - PESTAJ					
Políticos	**Económicos**	**Sociais**	**Tecnológicos**	**Ambientais**	**Jurídicos**
Falta de compromisso político Foco na política de CTI como uma prioridade para impulsionar o crescimento, apoiando o Fundo Petrolífero, facilitando a agricultura, o turismo e outros setores emergentes A Estratégia Nacional não previa CTI Falta de uma política com base em provas Os resultados da investigação nem sempre são utilizados para informar a formulação de políticas	As infraestruturas dedicadas à investigação devem fazer parte do orçamento nacional Os recursos financeiros são limitados, dependentes do Fundo Petrolífero Relatórios de investigação nem sempre publicados e registados Falta do efeito multiplicador	Comunidades de investigação para permitir a retenção de conhecimento (grupo de jovens) Necessidade de um sistema de reconhecimento e recompensas a nível universitário e de investigação Nativos digitais sem envolvimento Baixos conjuntos de competências em CTI com falta de programadores, inventores, pensadores Comunidade e sociedade civil, ONGs, nacionais, internacionais, e também setor privado não ativos em CTI	Infraestrutura necessária para reter o conhecimento Má conectividade à Internet e a cabos de fibra ótica Falta de periódicos de acesso aberto, com padrões internacionais	ODS ligados a objetivos ambientais Alto risco de desastres relacionados com o clima	Faltam leis para apoiar a política das CTI Lei dos direitos de autoria a ser elaborada Foram registadas zero patentes (Organização Mundial da Propriedade Intelectual) Os registos de marcas registadas atingiram um pico em 2015, com 111 registos de marcas registadas, e diminuíram substancialmente desde então, com 5 marcas a serem registadas em 2019 e 1 em 2020

Tabela 2 - Análise FFOA	
Forças	**Fraquezas**
• Vontade política com a criação do INCT e um sistema de governação em vigor para lançar a agenda da CTI • Política nacional clara e bem concebida para o ensino superior, formulada e dirigida à CTI e à ciência aberta, integrada na política • Os principais atores estão alinhados para lançar o Repositório Digital Nacional • Os parceiros tecnológicos (empresas de telecomunicações) estão interessados em apoiar uma abordagem científica aberta, em particular o Repositório Digital Nacional	• Falta de agenda de CTI • Capacidades humanas limitadas para lançar a agenda de CTI e fomentar comunidades prósperas de CTI • As populações indígenas, rurais e mulheres têm acesso limitado às CTI e não estão ativamente envolvidas • Falta de instalações físicas e de (e-)infraestruturas para apoiar as atividades de CTI a nível local, nacional e internacional • Falta de envolvimento com as redes internacionais de investigação e inovação

Tabela 2 - Análise FFOA

Forças	Fraquezas
• 18 IES • Alguns exemplos de revistas de acesso aberto já lançadas em Timor-Leste, como a Journal of Business and Management, que é uma revista internacional, online, de acesso aberto e revista por pares que divulga resultados de investigação no campo das empresas e da gestão e foi lançada em 2019 https://tljbm.org/jurnal/index.php/tljbm/issue/archive • Ligação estreita à UNESCO, União Europeia, Associação das Nações do Sudeste Asiático, Organização dos Ministros da Educação do Sudeste Asiático (SEAMEO)/ Instituto Regional do Ensino Superior (RIHED) • Desenvolvimento (SEAMEO/RIHED), Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP) • Associação das Universidades de Língua Portuguesa (AULP), Fórum de Gestão de Ensino Superior (FORGES) • Proximidade com a Austrália, Indonésia, Singapura e Tailândia. • 200 conferencistas (janeiro de 2019)	• Falta de um depósito legal onde as obras possam ser depositadas • Muito poucas revistas de acesso livre lançadas em Timor-Leste • Baixas competências dos conferencistas • Apenas 2% dos conferencistas tem doutoramento (PhD) • Não existem programas de doutoramento e pós-doutoramento, embora previstos em PNES • Baixos níveis de I&D e inovação empresarial • Parcerias público-privadas baixas • Preço elevado dos dados/conetividade • A língua inglesa não está suficientemente difundida para sustentar uma colaboração internacional produtiva em CTI • Necessidade de encontrar fontes de receitas adicionais para evitar ficar demasiado dependente do Fundo Petrolífero
Oportunidades	**Ameaças**
• Cabo submarino para ligar Timor-Leste à Austrália • Percentagem do Fundo Petrolífero a ser redirecionada para apoiar a CTI • Disponibilidade das empresas de telecomunicações para oferecerem uma classificação zero (desde que todas tenham o mesmo acesso) • Tornar-se uma referência para CTI e, em particular, políticas abertas de CTI em pequenos estados insulares em desenvolvimento • Envolvimento de diferentes intervenientes-chave • Aumento do número de docentes no estrangeiro, com cerca de 100 pessoas a trabalhar em doutoramentos • Potencial de recursos humanos com mão-de-obra jovem • No futuro, o trabalho de investigação em Timor-Leste terá de depositar o trabalho de investigação no INCT • Depósito legal com publicações numeradas (ISSNs e ISBNs) • Criar uma infraestrutura física, por exemplo, um centro de incubação de CTI, para apoiar a CTI em Timor-Leste • Estratégia e posição geográfica das energias renováveis	• A COVID-19 colocou mais limitações a Timor-Leste, reforçando ainda mais o triplo isolamento: o Estado insular, fracas ligações terrestres e marítimas (por exemplo, muito poucas e voos dispersos sem horários claros), fraca e dispendiosa conectividade de telecomunicações • As alterações climáticas trazem condições alteradas e um aumento da temperatura (Banco Mundial[29]) • Aumento dos custos de bens e serviços devido à atual crise, que aumentou os preços do petróleo e do gás • Recursos humanos com baixas capacidades em CTI • Fuga de cérebros

29 https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/Timor-Leste

As análises PESTAJ e FFOA permitiram aos peritos identificar não só os principais constrangimentos e limitações fundamentais da CTI em Timor-Leste, com a falta de leis para apoiar a implementação de políticas de CTI, instalações de investigação física muito limitadas e baixas capacidades, mas também os pontos fortes e oportunidades, com a criação do INCT para lançar a agenda de CTI, o PNES, o cabo submarino e a estreita ligação de Timor-Leste com as principais partes interessadas internacionais relevantes.

4.4 QUATRO PILARES DE AÇÃO PARA A POLÍTICA DE CTI TIMORENSE

A política de CTI aqui elaborada está enraizada no pensamento sistémico discutido anteriormente sobre inovações, exigindo a integração de elementos e instrumentos políticos de diferentes áreas políticas, incluindo ciência e tecnologia, mas também política económica, empreendedorismo, desenvolvimento e planeamento regional e local, juntamente com políticas de educação, formação e desenvolvimento de competências. As preocupações e ações em matéria de CTI interagem com políticas setoriais específicas, tais como as relativas à agricultura, energia, transportes, saúde e outras, incluindo programas de I&D e regulamentos de apoio à inovação. Esta natureza transversal da política de CTI torna difícil o posicionamento no seio do governo[30], mas o objetivo aqui é construir sobre o conjunto institucional timorense inicial para abordar os domínios políticos de CTI, que estão a ser abordados pela primeira vez. Este relatório faz uso do contexto e das condições '-quadro' discutidas acima para formular quatro pilares de ação para o domínio político das CTI em Timor-Leste.

A partir do quadro geral de CTI e das análises ambientais nacionais, a estrutura básica dos **pilares de ação política de CTI de Timor-Leste** é desenvolvida para coexistir com o PNES, que fornece um quadro excelente para sustentar e apoiar a política e programa de CTI, com a ciência aberta no seu núcleo.

O PNES destacou alguns dos **princípios-chave** a serem seguidos:

- Coordenação interministerial e intersectorial que leva a um envolvimento quádruplo da hélice em CTI;
- Visão a longo prazo para além do atual mandato governamental;
- Totalmente alinhado com os ODSs e a Declaração de Incheon;[31]
- Fortes ligações previstas entre os principais interessados internacionais para promover a CTI, reforçando uma CTI aberta;
- Reconhecimento da necessidade de se envolver internacionalmente em ciência e investigação abertas e mais colaborativas;
- Promoção da aprendizagem/educação à distância, com o conceito de campus virtual (Campus Virtual);
- Forte enfoque nas provas baseadas na investigação e nos dados abertos;

30 Ver UNCTAD, 2019. Um QUADRO para Revisões da Política de Ciência, Tecnologia e Inovação: Aproveitar a inovação para o desenvolvimento sustentável; página 8. Isto leva alguns países como a Finlândia e a República da Coreia a colocá-la ao nível do Primeiro-Ministro.

31 A Declaração de Incheon foi adotada a 21 de maio de 2015 no Fórum Mundial da Educação (FME 2015) realizado em Incheon, República da Coreia. A Declaração de Incheon constitui o compromisso da comunidade educativa com a Educação 2030 e a Agenda para o Desenvolvimento Sustentável de 2030, reconhecendo o importante papel da educação como principal motor do desenvolvimento. http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/education-2030-incheon-framework-for-action-implementation-of-sdg4-2016-en_2.pdf

- Criação de um conselho de administração entre os principais interessados envolvidos e interessados em promover o desenvolvimento de CTI;
- Revisão do quadro legal para incluir, entre outros, o ensino à distância, a progressão na carreira docente, o estatuto de investigador;
- Criação de infraestruturas, como o Colaboratório Nacional (Colaboratório Nacional);
- Lançamento de um programa nacional de pós-graduação para professores e cientistas;
- Definição e aprovação da agenda científica nacional;
- Promoção de repositórios federados de acesso aberto, apoiados em código aberto e ligados ao repositório nacional.

As ações políticas timorenses em matéria de CTI assentam em **4 pilares** (ver **Tabela 3**) que estão interrelacionados e formam uma parte integrante para sustentar ainda mais a estratégia e os eixos de implementação definidos no PNES.

Estes 4 pilares são:

Tabela 3 - Quatro pilares de ação para a política de CTI timorense	
Pilar 1: formulação do programa de CTI	**Hélice quádrupla de inovação**
Pilar 2: Repositório Digital Nacional	
Pilar 3: Nuvem de ciência aberta (e-Colaboratório Nacional)	
Pilar 4: Physical infrastructure	
Quadro jurídico: políticas e regulamentos para apoiar, por exemplo, os direitos de propriedade intelectual com licenças de direitos de autor flexíveis/abertas, para abrir o acesso ao depósito legal/ Repositório Nacional	

A **hélice quádrupla** da inovação, com o envolvimento 'a montante' do governo, academia, empresas e sociedade civil sob, por exemplo, a ciência do cidadão, fornece o modelo para a implantação rápida e inclusiva do sistema timorense completo, uma abordagem 'tudo a montante'. Recomenda-se que o quadro legal seja ainda mais alargado, seguindo as áreas já identificadas no PNES.

4.4.1 Pilar 1: formulação do programa de CTI

Recomenda-se que os seguintes pontos sejam considerados na elaboração de elementos mais detalhados do programa de CTI de Timor-Leste:

1. **Fortalecer e otimizar um INCT vibrante** com mais estruturas de governação para o planeamento, orçamentação, coordenação, gestão e promoção da investigação científica, incluindo ciência aberta (apresentado abaixo com mais detalhe).

   a. O reforço do INCT permite preparar Timor-Leste para elaborar políticas e programas pormenorizados de CTI em curso e ações de apoio ao seu desenvolvimento científico, de investigação e inovação, que se encontra numa fase muito incipiente.

   b. Para alcançar os objetivos e metas críticos e ambiciosos do programa de CTI de Timor-Leste, recomenda-se a adoção de uma estrutura de 3 níveis:

   i. 4. Um Conselho de Governação, composto por representantes do INCT, Ministérios e principais partes interessadas;

   ii. Um Conselho Consultivo, composto por peritos das principais comunidades nacionais e internacionais de investigação e infraestruturas eletrónicas que aconselhem o INCT

sobre a implementação de CTI e o caminho a seguir;

iii. Um Fórum de Partes Interessadas, dando voz à comunidade mais vasta de utilizadores, prestadores de serviços, indústria, setor público e cidadãos.

2. **Avaliação das ações do programa de CTI através de estudos com base em investigação,** que demonstre com provas se os objetivos e impactos previstos durante a conceção e implementação da política/programa são efetivamente atingidos. As modificações em curso na programação exigem o seguinte:

   a. Formação sobre provas com base na investigação;

   b. Criação de mecanismos abertos para partilhar a investigação e ser capaz de se apoiar nela;

   c. Criação de um sistema de monitorização e avaliação, apoiado em provas baseadas na investigação e em sistemas de gestão, monitorização e validação à distância (GMVD).

3. **Recolha, processamento e análise de dados básicos relativos ao potencial científico nacional**, que poderiam ser partilhados como dados abertos (segundo os princípios EAIR), para permitir ainda mais a replicabilidade dos resultados e uma maior qualidade científica e de investigação. Atualmente, existem vários Ministérios e o Fundo Petrolífero que têm vindo a recolher dados científicos fundamentais para a tomada de decisões a nível nacional e para apoiar o crescimento da (e-) infraestrutura de investigação científica, ao mesmo tempo que abordam questões contínuas de armazenamento e acesso e o apoio a "dados abertos" como um bem público.

   a. Manutenção de um equilíbrio adequado entre os vários tipos de investigação (fundamental, aplicada, desenvolvimento experimental). Durante as entrevistas e a partir dos questionários recebidos, verificou-se que a investigação em curso é principalmente aplicada à agricultura e ao petróleo, mas falta a infraestrutura necessária (física, tecnológica e humana para a eficácia). Para uma maior eficácia, devem ser concebidos incubadoras de Laboratórios Físicos Nacionais e um Parque de Ciência, com o e-Colaboratório a apoiar a ciência aberta.

4. **Criar, apoiar e sustentar uma próspera comunidade científica criativa** a nível nacional e internacional para fomentar ainda mais a CTI e abrir a ciência através do seguinte:

   a. Formação e capacitação, que é uma parte crítica desta questão;

   b. Partilha de experiências com fóruns e uma reunião anual com os intervenientes-chave de CTI dos 4 quadrantes da hélice;

   c. A investigação e as experiências científicas adquiridas são atualmente partilhadas de forma ad hoc, sem um sistema sistemático de apoio a este tipo de prática. É também de notar que os métodos inovadores (ou não tão inovadores) para impulsionar a criatividade, tais como o design centrado no ser humano, não são bem conhecidos e a sua implementação pode exigir uma mudança de mentalidades, o fomento do trabalho em equipa e das competências críticas na investigação internacional.

5. **Avaliar e promover a replicabilidade e a investigação de alta qualidade nos vários setores**, quando relevante (IES, governo, setor privado, empresas, sem fins lucrativos, abordando a hélice quádrupla da inovação, que será analisada mais tarde):

   a. Acesso aberto: A nível nacional, por exemplo, a investigação realizada no estrangeiro não faz atualmente parte de um repositório nacional;

   b. Todas as publicações de investigação, financiadas por orçamento público, devem ser depositadas sob uma licença Creative Commons no repositório.

6. **Envolvimento da sociedade na ciência, investigação e inovação, mulheres, jovens e a população nativa**, através de processos participativos e de cocriação na investigação e inovação, 'Ciência com e para a Sociedade', reforçando a necessidade de trazer ferramentas de participação e cocriação para a investigação e o envolvimento científico em Timor-Leste, com eventos participativos, de cocriação e de conhecimento, tais como as jornadas da inovação e da ciência.

7. **Envolvimento do governo local na ciência, pesquisa e inovação**, através de processos semelhantes aos acima referidos.

8. **Sistemas responsáveis de investigação e inovação (RII)**, ligando diferentes aspetos da relação entre a I&I e a sociedade: envolvimento público, acesso aberto e dados, igualdade de género, educação científica, ciência para o cidadão, ética e governação[32].

9. **Identificação, abordagem e sensibilização para novos riscos e dilemas éticos criados pela ciência e pela tecnológica**, tomando medidas proativas, tais como a abordagem do plágio, "notícias falsas" ou a venda de produtos com impacto na saúde e no ambiente. A campanha KOMBATE HOAX que foi lançada responde a esta necessidade.

10. **Criar um agregador nacional (diretório) para as revistas de acesso aberto.** É relevante para investigadores, professores, estudantes e inovadores ter uma visão geral das revistas que estão disponíveis gratuitamente. Isto pode ser feito através do Diretório de Periódicos de Acesso Aberto.[33] O conteúdo relevante (artigos, revistas) pode fazer parte do Repositório Nacional Digital (ver **Capítulo 5**) para evitar que indivíduos precisem de entrar online através da Internet (dispendiosa).

4.4.1.1 CIÊNCIA ABERTA

A ciência aberta foi aqui alargada, seguindo a ênfase na PNES de que deve ser considerada desde a conceção da estratégia do programa como um bem público para Timor-Leste. Abaixo, são apresentadas várias recomendações para a ciência aberta, que foram permeadas na conceção do programa sugerido.

A abertura tem sido descrita de diferentes maneiras. Morais (2013) define a abertura como "um bem público, que deve ser promovido pelos governos, instituições públicas para disponibilizar conhecimento e investigação, ao menor custo possível, de preferência "a um custo não superior ao custo marginal de disseminação" (OCDE, 2007), aumentando a geração de conhecimento e inovação".

A ciência aberta proporciona novas formas de subutilização da ciência, investigação e inovação. A UNESCO, em 2021, redigiu uma recomendação sobre a ciência aberta, na qual foi apresentada uma definição de trabalho, a saber:

1. "tornar o conhecimento científico multilingue disponível, acessível e reutilizável para todos,
2. maior colaboração científica e partilha de informação para benefício da ciência e da sociedade, e
3. "Processos abertos de criação, avaliação e comunicação do conhecimento científico a elementos da sociedade para além da comunidade científica tradicional".

Inclui todas as disciplinas e aspetos científicos das práticas académicas, e espera-se que proporcione maior eficiência e produtividade, mais transparência e uma melhor resposta às necessidades de investigação interdisciplinar (LERU, 2018[34]), bem como à exigência de construir sistemas científicos e de investigação resistentes e rapidamente adaptáveis a

32 https://rri-tools.eu/
33 https://doaj.org/
34 LERU, 2018; https://www.leru.org/files/Implementing-open-science.pdf

necessidades como as geradas pela COVID-19 (OCDE, 2020). No relatório Pascal Lamy sobre a Avaliação Intercalar do Programa Horizonte 2020, é afirmado: "A Europa deve abraçar o poder transformador da ciência, permitindo uma circulação mais rápida de quantidades crescentes de conhecimento, e aproveitar o potencial da inovação aberta para desencadear um crescimento mais rápido e justo, construindo uma economia do conhecimento aberta ao mundo" (LAB-FAB-APP, 2017, p. 8[35]).

A UNESCO (2021) apresenta 5 pilares fundamentais para a ciência aberta:

1. Conhecimento científico aberto
2. Infraestruturas científicas abertas
3. Comunicação científica
4. O envolvimento aberto dos elementos da sociedade
5. Diálogo aberto com outros sistemas de conhecimento

A Comissão Europeia expande esta lista para 8 pilares para a ciência aberta:

- Comunicação académica (acesso aberto)
- NCAE (Nuvem de ciência aberta europeia)
- Dados EAIR
- Ciência para o cidadão
- Recompensas & reconhecimento
- Habilidades & formação
- Métricas da nova geração
- Integridade da investigação & reprodutibilidade dos resultados científicos aos instrumentos regulamentares, tais como leis e regulamentos.

Timor-Leste aderiu à Organização Mundial da Propriedade Intelectual em 2017 e está atualmente a elaborar a lei dos direitos de propriedade intelectual, que será promulgada até ao final de 2022.

4.4.2 Pilar 2: Repositório Digital Nacional De Timor-Leste

Os repositórios digitais têm-se desenvolvido com os desenvolvimentos tecnológicos em computadores e tecnologias digitais relacionadas desde finais dos anos 80, e aproveitam as tecnologias digitais para criar um ambiente online para publicações científicas, mas também se tornam cada vez mais importantes para os dados de investigação, software e outros resultados da investigação para criar um núcleo de conhecimento que é útil para estudantes, investigadores, decisores políticos governamentais, grupos sociais, editoras e bibliotecas, e pode formar um elemento central da infraestrutura nacional de conhecimento e investigação. Em Timor-Leste, está planeado o acesso a publicações científicas e pode incluir, entre outros, artigos de revistas e livros, relatórios de investigação e artigos de conferências, de investigadores de Timor-Leste, ou sobre Timor-Leste, ou relevantes para estudantes e investigadores timorenses, todos alojados no Repositório Digital Nacional.

Metas:

- Fazer com que todos os resultados das publicações científicas sejam de acesso aberto, especialmente as que são geradas com fundos públicos;
- Assegurar que a sociedade e os setores económicos possam reutilizar toda a produção académica;
- Ser gratuita;
- Estar no domínio público ou sob direitos de autor e licenciado sob uma licença aberta/ flexível;
- Manter uma elevada qualidade;
- Assegurar a integridade da investigação;
- Tornar a replicabilidade não só possível, como também desejável.

O Repositório Digital Nacional será discutido em detalhe no **Capítulo 5**.

35 https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ffbe0115-6cfc-11e7-b2f2-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-77975731

4.4.3 Pilar 3: Nuvem científica aberta (e-Colaboratório Nacional)

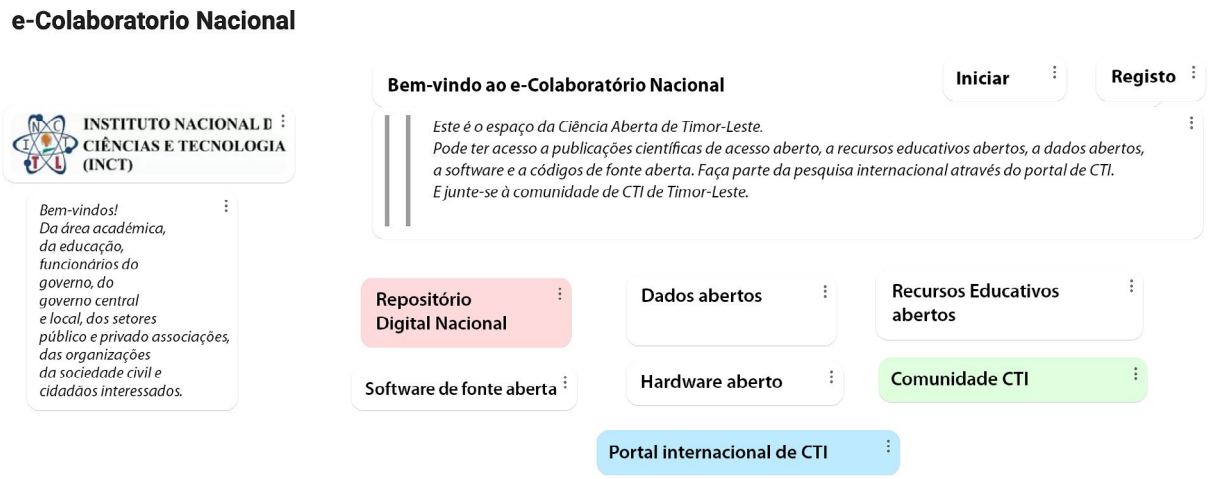
Uma nuvem científica aberta é um sistema ecológico federado (**Imagem 3**), permitindo que os sistemas separados se liguem e sejam disponibilizados a todos os parceiros na hélice quádrupla. Para além do Repositório Digital Nacional para publicações, pode abranger a partilha de dados de investigação, recursos educativos, hard- e software, etc. Por ser um sistema federado, permite escalar a partir do Repositório Digital Nacional e construir a partir daí.

Imagem 3 **e-Colaboratorio Nacional (Nuvem científica aberta)**

Fonte: Elaboração pelos autores, após cocriação com o INCT, equipa nacional e principais partes interessadas.

O e-Colaboratório Nacional é "um ambiente onde os recursos de investigação (hardware, software e conteúdo) podem ser prontamente partilhados e acedidos, para promover uma investigação melhor e mais eficaz; tal ambiente integra componentes de hardware, software e middle-ware, redes, repositórios de dados, e todo o tipo de apoio que permite que as colaborações de investigação virtual floresçam globalmente" (ver **Imagem 4**). Alguns dos recursos disponíveis podem incluir recursos com base em conhecimento, incluindo o RDN de Timor-Leste, bibliometria aberta e sistemas de cientometria para avaliação e análise de domínios científicos, infraestruturas abertas de serviços computacionais e de manipulação de dados que permitem a análise colaborativa e multidisciplinar de dados e infraestruturas digitais, que são necessários para apoiar a ciência aberta e servir as necessidades de diferentes comunidades.

Imagem 4 **Exemplo de website e-Colaboratório Nacional (nuvem científica aberta) (experiência do utilizador).**



Fonte: Elaboração pelos autores, após cocriação com o INCT, equipa nacional e principais partes interessadas.

Os seguintes componentes-chave poderiam ser considerados e escalados em conformidade, como mostrado acima:

Dados de investigação abertos, disponíveis em tempo útil e de fácil utilização, legíveis e acionáveis por máquinas e humanos, em conformidade com os princípios de boa gestão e administração de dados, nomeadamente os princípios EAIR, e apoiados por curadoria e manutenção regulares. Os dados devem ser "tão abertos quanto possível, tão fechados quanto necessário".

Metas:

- Tornar abertos todos os dados de investigação, especialmente os que são gerados com fundos públicos;
- Apoiar e orientar a geração de dados e metadados ricos e normalizados que sigam os princípios EAIR;
- O Repositório Digital Nacional torna-se o ecossistema de dados, incluindo dados sensíveis e confidenciais, em cooperação com as partes interessadas.

Consistirá num repositório de dados, e perfis de metadados que se ligam a normas internacionais (pode depender de um domínio científico, mas deve ter um denominador comum):

- Assegurar que a sociedade e os setores económicos possam também reutilizar todos os resultados dos dados, quando aplicável;
- A utilização dos dados é gratuita;
- Os dados são detidos no domínio público ou sob direitos de autor e licenciados sob uma licença aberta/flexível;
- A alta qualidade é mantida;
- Manter a integridade da investigação;
- A replicabilidade não só é possível, como também desejada.

Os recursos educativos abertos (REA) são "recursos de ensino, aprendizagem e investigação que residem no domínio público ou foram libertados sob uma licença de propriedade intelectual que permite a sua livre utilização e a atribuição de novas finalidades por outros. Os recursos educativos abertos incluem

cursos completos, materiais didáticos, módulos, manuais escolares, vídeos em fluxo contínuo, testes, software e quaisquer outras ferramentas, materiais ou técnicas utilizados para apoiar o acesso ao conhecimento".[36]

Metas:

- Fazer todos os cursos a tempo inteiro, materiais do curso, módulos, manuais, vídeos em streaming, testes, software e quaisquer outras ferramentas, materiais ou técnicas utilizados para apoiar o acesso ao conhecimento, especialmente os que são gerados com fundos públicos, abertos no Repositório Digital Nacional;
- Os recursos são detidos no domínio público ou sob direitos de autor e licenciados sob uma licença aberta/flexível;
- Assegurar que as instituições educativas, a sociedade e os setores económicos possam também reutilizar todos os conteúdos produzidos;
- Os recursos devem ser gratuitos;
- A alta qualidade é mantida;
- Desenvolver um campus virtual (e-learning e blended learning).

Software de código aberto e código aberto 'incluem, geralmente, software cujo código fonte é disponibilizado publicamente, de forma atempada e de fácil utilização, em formato legível por humanos e máquinas, e modificável, sob uma licença aberta que concede a outros o direito de utilizar, aceder, modificar, expandir, estudar, criar trabalhos derivados e partilhar o software e o seu código fonte, desenho ou projeto' (UNESCO, 2021). Atualmente, o único software de código-fonte aberto disponível é desenvolvido internacionalmente. O software de código aberto seria espelhado a nível nacional, permitindo, assim, tempos de descarga mais curtos, assim como custos reduzidos.

Metas:

- Tornar aberto o software de código aberto e os códigos fonte, especialmente aqueles que são gerados utilizando fundos públicos;
- O software de código aberto e os códigos-fonte são detidos no domínio público ou sob copyright e licenciados sob uma licença aberta/flexível, como o GNU;
- Espelhar, com permissão, software de código aberto e códigos-fonte desenvolvidos internacionalmente, para diminuir os custos de telecomunicações e a utilização de banda larga;
- O Repositório Digital Nacional detém o código aberto e o código fonte do sistema feito em Timor-Leste, respeitando os direitos de propriedade intelectual, quando relevante;
- Assegurar que a sociedade e os setores económicos também possam descarregar o código aberto e o código-fonte, quando aplicável;
- O código-fonte aberto e o código-fonte permanecem livres de encargos;
- A alta qualidade é mantida;
- Manter a integridade da investigação.

A **base de dados de hardware aberta** "inclui as especificações de conceção de um objeto físico que são licenciadas de tal forma que esse objeto pode ser estudado, modificado, criado e distribuído por qualquer pessoa, proporcionando ao maior número possível de pessoas a capacidade de construir, misturar e partilhar os seus conhecimentos de conceção e função de hardware" (UNESCO, 2021).

36 Hewlett Foundation, 2013; https://hewlett.org/wp-content/uploads/2016/08/OER%20White%20Paper%20Nov%2022%202013%20Final_0.pdf

Metas:

- Tornar aberto o hardware e os desenhos, especialmente os que são gerados com fundos públicos;
- As bases de dados de hardware abertas são mantidas no domínio público ou sob direitos de autor e licenciadas sob uma licença aberta/flexível, tal como a GNU;
- Espelhar, com permissão, hardware aberto e designs desenvolvidos internacionalmente, para diminuir os custos de telecomunicações e utilização de banda larga;
- O Repositório Digital Nacional detém o sistema de hardware aberto fabricado em Timor-Leste, respeitando os direitos de propriedade intelectual quando relevante;
- Assegurar que a sociedade e os setores económicos possam também descarregar o código aberto e código-fonte, quando aplicável;
- A base de dados de hardware aberta permanece gratuita;
- A alta qualidade é mantida;
- Manter a integridade da investigação;
- A replicabilidade é possível.

O **portal internacional de CTI** pode ser fomentado e rapidamente implantado através de Redes Nacionais, Regionais e Pan-Regionais de Investigação e Edu- cação (NREN, RREN), que são motores deste tipo de infraestruturas eletrónicas. O INCT está posicionado para se tornar um motor da nuvem científica aberta de Timor-Leste, e uma referência regional. É altamente recomendável que o INCT crie fortes parcerias com o RREN para beneficiar ao máximo das diferentes infraestruturas eletrónicas de investigação internacionais já disponíveis, tais como eduGAIN, eduroamm[37].

Metas:

- Identificar áreas e parcerias-chave nacionais e internacionais;
- Envolver a hélice quádrupla da inovação;
- Manter o portal gratuito;
- Manter a alta qualidade;
- Manter a integridade da investigação;
- A replicabilidade é possível.

Uma **forte comunidade de CTI**, envolvendo as 4 hélices, é fundamental para um ecossistema de CTI próspero e inovador em Timor-Leste. Esta(s) comunidade(s) pode(m) ser fomentada(s) através da existência de comunidades online (seja através de fóruns de envolvimento online ou de meios de comunicação social) e de hackathons. Esta comunidade próspera pode ser criada através do mapeamento dos investigadores, listas científicas, inventores e inovadores em Timor-Leste e do desenvolvimento de uma base de dados, seguindo fortes políticas éticas e de privacidade de dados[38].

Metas:

- Políticas de privacidade de dados em vigor;
- Criar uma base de dados de investigadores de CTI;
- Apoiar uma comunidade próspera através de compromissos online e presenciais;
- Fornecer divulgação e comunicação sobre CTI, incluindo ciência aberta, através das 4 hélices;
- Disseminar posições abertas de investigação a nível nacional e internacional;
- A comunidade deve ser gratuita;
- Aplicação de PIR.

37 Edugain e Eduroam são ferramentas para ligação segura aos sistemas universitários de educação e para acesso automático a um ambiente WiFi seguro. https://edugain.org/; https://www.eduroam.nl/

38 https://ddc.dk/tools/toolkit-the-digital-ethics-compass/

4.4.4 Pilar 4: Infraestruturas físicas

As infraestruturas físicas incluem laboratórios, instalações de investigação, grandes equipamentos científicos e instrumentos de investigação que podem ser partilhados entre os diferentes intervenientes-chave, com "laboratórios abertos" e "laboratórios vivos"[39], por exemplo. Muitos países têm um **mapa** de tais infraestruturas para fornecer uma visão geral aos potenciais utilizadores e para evitar a sobreposição ou duplicação de equipamento dispendioso. Isto pode ser repetido a nível internacional, tal como o Roteiro Europeu para Infraestruturas de Investigação (ESFRI, 2021).[40]

Tais infraestruturas podem também acomodar **áreas de formação e eventos**, com residências onde os investigadores deslocados possam ficar alojados, e **incubadoras** de inovação, onde investigadores e cientistas possam trabalhar com empresas ou criar as suas próprias empresas, proporcionando outro canal para inovações, seguindo as melhores práticas internacionais, tais como a tela do modelo empresarial[41] e o design centrado no ser humano para definir os desafios a serem enfrentados, testando os diferentes pressupostos com a hélice quádrupla da inovação, criando protótipos e aumentando as soluções. Deve ser dada especial atenção às necessidades de **internacionalização** e à maximização das parcerias.

Também é possível considerar acolher o Depósito Legal do INCT e a confluência do ecossistema de CTI através de áreas colaborativas para a hélice quádrupla da inovação, tais como um parque científico com incubação, empresas, espaços de formação, e áreas onde os investigadores e cientistas possam ficar enquanto fazem a investigação.

Recomenda-se o lançamento de um estudo de praticabilidade e de viabilidade para identificar os tipos de infraestruturas de CTI que teriam o máximo impacto e sustentabilidade em Timor-Leste, juntamente com os custos, pelo que não são apresentadas metas para este pilar.

4.5 OPERACIONALIZAÇÃO DAS AÇÕES POLÍTICAS DE CTI TIMORENSES

A operacionalização das ações políticas em matéria de CTI requer um quadro com indicadores, resultados e resultados esperados, identificando melhores práticas com ferramentas associadas, potenciais parcerias internacionais e recursos para cada um dos pilares (ver **Tabela 4**).

Tabela 4 - Quadro de operacionalização

Pilar 1	**Formulação do programa de CTI**
Indicadores	Governação Número de intervenientes envolvidos da hélice quádrupla, desagregados por sexo, idade, rural/urbano, necessidades especiais Número de estudos de avaliação com base em provas e resultados aplicados Conjuntos de dados abertos disponibilizados Quantidade de investigação realizada por tipo Número de investigadores/cientistas envolvidos

39 https://enoll.org/
40 European Strategy Forum for Research Infrastructures; https://roadmap2021.esfri.eu/
41 https://www.businessmodelsinc.com/about-bmi/tools/business-model-canvas/

Tabela 4 - Quadro de operacionalização	
Pilar 1	**Formulação do programa de CTI**
Resultados	Política nacional de CTI
Melhores práticas	**Governança e estrutura** **Portugal: Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT)**, fundada em 1997, é a agência pública portuguesa que apoia a ciência, a tecnologia e a inovação, em todos os domínios científicos. Encontra-se sob a responsabilidade do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. A Fundação para a Computação Científica Nacional (FCCN), a NREN portuguesa, faz parte da FCT, permitindo assim uma estratégia e implementação holísticas de CTI https://www.fct.pt/ **Política CTI** **India**: criação da política de CTI, através de abordagens participativas, de baixo para cima. https://thesciencepolicyforum.org/initiatives/science-technology-and-innovation-policy-stip-2020/ https://www.psa.gov.in/stip **Chile:** a conceção da política de CTI é apoiada em abordagens participativas com 4 eixos identificados. https://www.minciencia.gob.cl/politicactci/index.html **Evidências com base em evidências** **EUA JPAL:** Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab (JPAL) é uma das organizações líderes em provas com base na investigação para a elaboração de políticas, com formação a ser realizada em todo o mundo. Têm também disponíveis cursos online abertos que podem ser frequentados a baixo custo ou sem custos. https://www.povertyactionlab.org/ https://www.povertyactionlab.org/page/online-courses
Potenciais parcerias	**Nacional** **INCT/MESCC** Hélice quádrupla com envolvimento de todos os principais interessados. Como demonstrado no mapeamento das principais partes interessadas, existe uma falta de envolvimento das OSC. Os ministérios e o governo local devem ser envolvidos a montante, tal como recomendado. **Internacional:** **JPAL**

Pilar 2	**Repositório Digital Nacional de Timor-Leste**
Indicadores	Número de publicações de acesso livre disponíveis Número de trabalhos científicos registados Número de ISBNs/ISSNs Número de DOIs
Resultados	Repositório Digital Nacional Depósito legal

Tabela 4 - Quadro de operacionalização	
Pilar 2	**Repositório Digital Nacional de Timor-Leste**
Melhores práticas	As melhores práticas para o repositório digital encontram-se detalhadas no Capítulo 5, enquanto os exemplos de melhores práticas para o **depósito legal** são apresentados abaixo. **Canadá:** Biblioteca e Arquivos do Canadá (BAC): Os editores e produtores canadianos ajudam a BAC a construir a coleção nacional. Através do programa de depósito legal, a BAC recolhe materiais criados no Canadá e destinados à venda ou distribuição pública. O material é colocado à disposição do público para consulta e preservação para as gerações futuras. Apresentam todas as diferentes ferramentas a utilizar para a constituição do depósito legal, que foi iniciado com o protótipo rápido do RDN. https://www.bac-lac.gc.ca/eng/services/legal-deposit/Pages/legal-deposit.aspx **Portugal:** Arquivo Histórico da Ciência e da Tecnologia da FCT foi estabelecido em 2011, como resultado do projeto que tratou as coleções que entraram sob custódia da FCT ao longo dos anos e as colocou à disposição da comunidade científica e do público. Apresenta em detalhe as diferentes fases de arquivo. https://www.fct.pt/arquivo/ https://act.fct.pt/ **Critérios de qualidade dos resultados da investigação** **EUA:** Biomedical Science and Research Journal fornece um exemplo de diretrizes de alta qualidade para editores, autores e revisores. https://biomedgrid.com/index.php **Canadá:** The International Review of Research in Open and Distributed Learning (IRRODL) é uma revista de acesso aberto, com sede na Universidade de Athabasca. Foi uma das primeiras revistas de investigação de acesso aberto a ser lançada em 2000 e fornece orientações claras para autores, revisores, bibliotecários e leitores. http://www.irrodl.org/index.php/irrodl **PLOS** é uma editora sem fins lucrativos e de acesso aberto, capacitando os investigadores a acelerar o progresso da ciência e da medicina, liderando uma transformação na comunicação da investigação, apoiada em ciência aberta. As diretrizes a publicar nas diferentes revistas são claramente enunciadas e podem ser utilizadas como referência para o RDN. https://plos.org/publish/
Potenciais parcerias	**Nacional:** INCT/MESCC Hélice quádrupla com envolvimento de todos os principais interessados. **Internacional:** OpenAIRE é uma parceria sem fins lucrativos, estabelecida em 2018 como entidade jurídica, para assegurar uma infraestrutura de comunicação académica aberta permanente de apoio à investigação europeia. https://www.openaire.eu/ **Science Gateway** é um sítio da net para pesquisa biomédica com pesquisa pubmed, revistas, livros de texto e base de dados. https://www.sciencegateway.org/index.html **Public Knowledge project (PKP)** é uma iniciativa multi-universitária que desenvolve software (gratuito) de fonte aberta e realiza investigação para melhorar a qualidade e o alcance da publicação académica. https://pkp.sfu.ca/ **PLOS** https://plos.org

Tabela 4 - Quadro de operacionalização

Pilar 3	**Nuvem de ciência aberta (e-Colaboratório Nacional)**
Indicadores	Conjuntos de dados abertos disponibilizados Número de códigos-fonte de software aberto disponíveis e hardware Número de downloads Número de pesquisas realizadas por tipo e país (dados desagregados) Número de investigadores/cientistas registados Número de parcerias estabelecidas Número de projetos internacionais Número de RCEs disponíveis Número de cursos disponíveis Número de participantes
Resultados	e-Colaboratório Nacional
Melhores práticas	**European Open Science Cloud (EOSC) Portal** faz parte dos serviços de 'núcleo federador' esperados, contribuindo para a implementação da linha de ação 'Acesso e interface'. https://eosc-portal.eu/
Potenciais parcerias	**Nacional:** INCT/MESCC Hélice quádrupla com envolvimento de todos os principais interessados. **Internacional:** **Pan-Europeu:** GÉANT é a colaboração das Redes Nacionais Europeias de Investigação e Educação (RNEIEs). Juntas, proporcionam um ecossistema de informação de infraestruturas e serviços para fazer avançar a investigação, educação e inovação à escala global. https://geant.org/ **EOSC** https://eosc-portal.eu/ **Pan-Asiático: APAN Asian Pacific Advanced Network** é a parceria internacional das RNEIEs em toda a região. https://apan.net/ **Pan-Latino-Americano and Caraíbas: RedCLARA** pretende ser reconhecido como um ator-chave no reforço da ciência e tecnologia na América Latina, assegurando que 60% dos utilizadores finais das RNEIEs utiliza aplicações e plataformas de colaboração federadas através da RedCLARA. https://www.redclara.net/index.php/en/ **Austrália:** A rede e os serviços de alto desempenho da **AARNET** foram concebidos com o objetivo de apoiar a colaboração, a partilha de conhecimentos e a inovação na Austrália. https://www.aarnet.edu.au/ **Alemanha: Siemens Stiftung (Fundação)** tem uma impressionante biblioteca de recursos educativos abertos para a **educação STEM**. https://www.siemens-stiftung.org/ https://www.siemens-stiftung.org/en/projects/experimento/ **Alemanha: atingi.org** é um projeto emblemático para o Governo Alemão fornecer conteúdos digitais inclusivos, acessíveis, relevantes e seguros para todos. Tem uma enorme coleção de RCE, como cursos, em áreas de conhecimento muito diferentes. https://www.atingi.org/

Tabela 4 - Quadro de operacionalização	
Potenciais parcerias	**Reino Unido:** A Fundação Raspberry Pi (FRP) é uma instituição de caridade que trabalha para colocar o poder da informática e do fabrico digital nas mãos de pessoas de todo o mundo. Tem um repositório impressionante de REA sobre informática e tecnologias digitais para a educação **(foco na Educação STEM)**, trabalho e investigação para resolver problemas que interessam a estudantes, cidadãos, professores e investigadores (uma organização orientada para os dados). https://www.raspberrypi.org
Pilar 4	**Estruturas físicas de CTI**
Indicadores	Número de laboratórios de investigação criados, desagregados por tipo, setor Número de incubadoras
Resultados	Centros nacionais de investigação e incubadoras Centros de investigação
Melhores práticas	**Suíça:** CERN Science Gateway, uma nova instalação educacional e de divulgação de cerca de 7 000 m2, será uma atração única no coração da Europa, aproximando os visitantes da ciência e da inovação no CERN. O seu lançamento está previsto para 2023. https://cernandsocietyfoundation.cern/projects/science-gateway **Portugal:** Taguspark é o maior parque científico e tecnológico de Lisboa, onde coexistem academia, investigação e empresas nacionais e internacionais ligadas às tecnologias emergentes. https://www.taguspark.pt/en/
Potenciais parcerias	**Nacional:** INCT/MESCC Hélice quádrupla com envolvimento de todos os principais interessados. **Internacional:** **Potenciais parceiros de financiamento para este e outros pilares:** **Comissão Europeia** https://ec.europa.eu/international-partnerships/where-we-work/Timor-Leste_en **Alemanha:** KfW (Banco alemão de desenvolvimento) https://www.kfw.de/About-KfW/ **Banco Asiático de Desenvolvimento** https://www.adb.org/ Todos os fundos disponíveis estão identificados no seguinte link: https://www.adb.org/what-we-do/funds

A implementação exigirá um forte envolvimento a montante dos diferentes intervenientes-chave, através do estabelecimento de parcerias críticas entre governo, academia, investigação e indústria, para a investigação conjunta, e pode assumir várias formas (ver **Tabela 5** para o envolvimento dos principais intervenientes - nacionais e internacionais - através de parcerias e outros instrumentos).

Tabela 5 – Principais intervenientes	
Envolvimento dos principais intervenientes (nacionais e internacionais) através de parcerias e outros instrumentos	
Indicadores	Número de parcerias estabelecidas
Resultados	Aumento das atividades de CTI em Timor-Leste com impacto na sociedade civil
Melhores práticas	Comissão Europeia: devido à implementação dos programas-quadro de financiamento ao longo dos anos, a Comissão Europeia é uma grande fonte de instrumentos e modelos para a criação de parcerias. **Parcerias Público-Privadas (PPP)** no âmbito do Horizonte 2020 fornece uma visão abrangente sobre como criar PPPs entre a UE, o meio académico e a investigação e a indústria para a investigação conjunta. Este tipo de parceria pode proporcionar um excelente enquadramento para Timor-Leste. https://www.era-learn.eu/partnerships-in-a-nutshell/type-of-networks/partnerships-under-horizon-2020/public-private-partnerships-other-era-relevant-partnerships **Memorandos de Entendimento** são instrumentos que permitem o rápido estabelecimento de quadros estratégicos e de trabalho entre diferentes tipos de instituições, juntamente com acordos de não divulgação para proteger os direitos de propriedade intelectual. https://intellectual-property-helpdesk.ec.europa.eu/regional-helpdesks/european-ip-helpdesk/europe-useful-documents_en

4.5.1 Operacionalização da política de CTI

A **Imagen 5** abaixo apresenta a estrutura para a operacionalização dos quatro pilares, seguindo uma abordagem com base no desenho centrado no ser humano, começando com a definição da agenda, depois a idealização, a construção do protótipo e testes, tomada de decisões para o aumento e sustentabilidade, implementação, e, finalmente, avaliação com base na investigação para melhoria e impacto constantes.

Imagen 5 Abordagem das ações políticas em matéria de CTI

Fonte: Adaptação dos autores de Gachago et al., atingi.org, sob uma licença Creative Commons

Recomenda-se uma abordagem iterativa que permita ao programa de CTI de Timor-Leste evoluir e adaptar-se rapidamente aos desafios, desenvolvendo uma capacidade resiliente.

Além disso, a abordagem operacional começa pela identificação das principais partes interessadas, processos, métodos e instrumentos para proporcionar uma operacionalização de trabalho coerente, tal como apresentado na **Tabela 6** abaixo.

Tabela 6 - Operacionalização da abordagem das ações políticas timorenses em matéria de CTI

Ações políticas de CTI em Timor-Leste	Definição da agenda/ estudo de viabilidade	Desenho e testes	Tomada de decisões para aumento e sustentabili-dade	Implementação	Avaliação / provas com base na investigação
Principais intervenientes	INCT Governo Hélice quádrupla de inovação PSF	INCT Hélice quádrupla de inovação	INCT Governo Hélice quádrupla de inovação	INCT Governo Hélice quádrupla de inovação	INCT Governo Hélice quádrupla de inovação
Processos	Estudo de viabilidade independente	Conceção de opções de programas dentro do INCT e do governo Governação com base no estudo	INCT e governo decidem sobre as prioridades	O programa é implementado iterativamente e monitorizado continuamente	Provas com base na investigação
Métodos	Idealização, cocriação e abordagens participativas	Repositório mínimo viável Testes	Desenvolvimento para aumento Formação	Divulgação Exploração dos resultados da investigação	
Instrumentos	Estudo de viabilidade	Quadro jurídico: leis, decretos, regulamentos Contratos Acordos e parcerias nacionais e internacionais	Organigrama, procedimentos e metodologias	Contratos Acordos e parcerias nacionais e internacionais	Provas com base na investigação

4.5.2 Construção de perícia em CTI

Tal como anteriormente referido nas análises PESTAJ e FFOA, existe falta de competências altamente qualificadas em CTI em Timor-Leste. Esta questão precisa de ser urgentemente abordada, através de parcerias estratégicas de envolvimento rápido que permitam ao país «saltar» para as competências de CTI de 2021. A utilização de abordagens de aprendizagem híbridas e a participação em redes internacionais de CTI pode acelerar esta transformação para um período de tempo mais curto, criando uma comunidade vibrante de CTI. Isto exigirá um forte empenho de todos os principais intervenientes, especialmente do governo, a fim de apoiar o INCT a implementar a sua missão e estratégia, com o envolvimento de todos os intervenientes.

Com base no quadro apresentado acima, juntamente com os três pilares das ações políticas de CTI previamente identificadas (os conhecimentos necessários para o RDN são apresentados em pormenor no **Capítulo 5**), serão necessários os seguintes conhecimentos especializados, entre outros:

- Cientistas e investigadores em tecnologias emergentes, tais como IA, IoT e drones aplicados na agricultura e outras áreas económicas-chave, biotecnologia, etc.;
- Ciência aberta;
- Dados abertos;
- Acesso aberto;
- DPI na investigação e inovação;
- Gestão ágil de projetos;
- Cocriação e abordagens participativas;
- Divulgação científica e comunicação;
- Desenvolvimento de parcerias;
- Exploração de resultados;
- Empreendedores;
- Rede de telecomunicações.

Deve ser dada especial atenção aos percursos profissionais dos cientistas, investigadores e académicos, tal como previsto no PNES, permitindo novas formas de reconhecimento e recompensas, na sequência da Declaração DORA[42], por exemplo. Estes percursos de carreira devem ser analisados em pormenor durante a formulação do programa de CTI, a fim de proporcionar um reconhecimento credível, alinhado com as normas internacionais que permitem o reconhecimento a nível nacional e internacional. É de notar que as carreiras académicas devem permitir diferentes especializações e alinhamentos com tecnologias emergentes, onde as áreas de conhecimento e a prática têm vindo a evoluir a uma velocidade exponencial e, por isso, requerem revisões periódicas.

4.5.3 Desenvolvimento de formação/ capacidades

As seguintes formações e desenvolvimentos de capacidades foram identificados durante as entrevistas com os principais intervenientes, questionários e workshops, e através da observação geral:

- Competências gerais de investigação;
- Aptidões e conhecimentos necessários para a publicação de acesso aberto e utilização de repositórios de acesso aberto;
- Competências e perícia em matéria de dados abertos e particularmente gestão de dados (análise, utilização e reutilização de dados), metadados e divulgação de dados (partilha e concessão de acesso aos dados);
- Competências em CTI e ciências abertas que permitam a realização de investigação profissional, o que inclui competências de gestão da investigação, integridade e ética da investigação, e DPI e competências jurídicas;
- Competências e conhecimentos resultantes de um conceito geral e amplo da ciência para o cidadão, em que os investigadores interagem com o público em geral (quer diretamente em projetos

42 https://sfdora.org/

de colaboração, quer indiretamente através da comunicação académica), para aumentar o impacto da ciência, investigação e inovação na sociedade;

- Competências que desenvolvam abordagens inovadoras e criativas às CTI, tais como o design centrado no ser humano e o pensamento do design;
- Competências em gestão de projetos, abordagens ágeis e SCRUM (um quadro para o desenvolvimento de software ágil);
- Competências na exploração dos resultados da investigação.

4.5.4 Cronograma

A cronologia do mapa engloba ambos os estudos de viabilidade, de modo a fornecer uma visão completa da implementação de ambas as componentes, uma vez que o Repositório Digital Nacional é o primeiro passo para a implementação de ações políticas em matéria de CTI (ver **Tabela 7**).

Tabela 7 - Cronograma

Ações políticas de CTI em Timor-Leste	Definição da agenda/ estudo de viabilidade	Desenho e testes	Tomada de decisões para aumento e sustentabilidade	Implementação	Avaliação / provas com base na investigação
Pilar 1: Formulação do programa de CTI	abril de 2022	dezembro de 2022	abril de 2023	setembro de 2023	setembro de 2025
Pilar 2: Repositório Digital Nacional de Timor-Leste	abril de 2022	setembro de 2022	dezembro de 2022	janeiro de 2023	janeiro de 2023 - dezembro de 2025
Pilar 3: Nuvem de ciência aberta (e-Colaboratório Nacional) apoiado pelo Repositório Digital Nacional de Timor-Leste	abril de 2022	janeiro de 2023	abril de 2023	junho 2023 - dezembro de 2025	janeiro de 2023 - dezembro de 2025
Pilar 4: Estrutura física de CTI / apoio à criação de laboratórios de pesquisa	abril de 2022	janeiro de 2023 estudo de viabilidade	maio de 2023	setembro de 2023 - dezembro de 2028	maio de 2023 - dezembro de 2030
O envolvimento aberto dos elementos da sociedade, da ciência para o cidadão e outros sistemas de conhecimento	abril de 2022	Contínuo	Contínuo	Contínuo	Contínuo
Quadro legal	abril de 2022		dezembro de 2022		

Tabela 7 - Cronograma					
Ações políticas de CTI em Timor-Leste	**Definição da agenda/ estudo de viabilidade**	**Desenho e testes**	**Tomada de decisões para aumento e sustentabilidade**	**Implementação**	**Avaliação / provas com base na investigação**
Criação e promoção de parcerias	abril de 2022	Contínuo	Contínuo	Contínuo	Contínuo
Experiência identificada e contratada	abril de 2022	Contínuo	Contínuo	Contínuo	Contínuo
Formação / Capacitação	abril de 2022	Contínuo Necessidades de formação identificadas Programa de formação definido e implementado	Contínuo Necessidades de formação identificadas Programa de formação definido e implementado	Contínuo Necessidades de formação identificadas Programa de formação definido e implementado	Contínuo Monitorização e avaliação

4.6 CRIAÇÃO DE PARCERIAS

A declaração do ODS 17: «Reforçar os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável» afirma claramente a importância de estabelecer «iniciativas de múltiplas partes interessadas", voluntariamente empreendidas por governos, organizações intergovernamentais, grandes grupos e outras partes interessadas, esforços que estão a contribuir para a implementação de objetivos e compromissos de desenvolvimento acordados entre governos, tais como CTI, e endossar parcerias, aproveitando a experiência, recursos e capacidades dos parceiros para impulsionar as CTI e a ciência aberta.

As parcerias podem ser mais exploradas através de redes abertas. As redes abertas criam grandes oportunidades para melhorar o conhecimento e a capacitação. Mas também precisamos de estar vigilantes na sua conceção e nas suas operações para manter de fora informações falsas e enganosas - um problema crescente nas redes sociais utilizadas tanto pelo público como pelas redes científicas.

A 18 de setembro de 2020, o Secretário de Estado para a Comunicação Social lançou a Campanha Nacional KOMBATE HOAX (combate aos rumores e à informação falsa). Esta campanha nacional visava sensibilizar o público para os impactos negativos dos rumores e da falsa informação, e identificar formas de reduzir a sua circulação nas redes sociais, nomeadamente rejeitando a partilha de informação falsa, evitando, assim, a sua divulgação pela população.

4.6.1 Cocriação e abordagens participativas para promover parcerias e redes

Nas últimas décadas, os avanços na tecnologia abriram oportunidades únicas para os governos repensarem a forma como concebem e prestam serviços e políticas, incluindo políticas de CTI.

À luz da rápida transformação digital, as abordagens centradas no cidadão para a inovação ganharam cada vez mais relevância - e também nos setores público, IES e I&D. Enquanto empresas tecnológicas privadas, tais como Apple Inc., Google e PSF, têm utilizado abordagens centradas no ser humano para melhorar os seus produtos e serviços, as IES e centros de investigação estão apenas a descobrir os seus benefícios.

A vantagem destas abordagens é que oferecem formas eficientes de assegurar que as soluções inovadoras satisfazem as necessidades dos utilizadores, especialmente na investigação aplicada e experimental de desenvolvimento. Estas abordagens de cocriação e participativas[43] permitem:

- envolver precocemente os principais intervenientes, obtendo a sua propriedade e a sua adesão, com uma visão crítica com base nos seus desejos e necessidades;
- criar resultados práticos, rápidos e de baixo custo, com protótipos rápidos que permitem visualizar e chegar a acordo sobre as características mais valiosas. O protótipo rápido do Repositório Digital Nacional é um bom exemplo da utilização de aplicações com base em nuvens disponíveis para o cocriar muito rapidamente com os principais interessados;
- fomentar a experimentação e a cultura de teste;
- promover o abraço do fracasso e a iteração para melhores resultados;
- combinar viabilidade técnica e viabilidade económica com o desejo humano necessário para o desenvolvimento de soluções holísticas;
- abordagem dos problemas numa perspetiva humana, com o objetivo de conceber produtos, serviços ou experiências inovadoras e desejáveis.

As seguintes abordagens são recomendadas para fomentar o envolvimento da hélice quádrupla em CTI:

a. **envolvimento ao longo de todo o processo de CTI:**
A hélice quádrupla da inovação deve ser considerada ao longo de todas as fases da CTI, desde a conceção, implementação e avaliação de políticas até à ciência, projetos de investigação e inovação, conceção do trabalho, construção de protótipos, testes, implementação e avaliação.

b. **criação e sustentação de redes de ciência centrada no cidadão (físicas e virtuais):**
Ciência para o cidadão com o envolvimento da sociedade civil, que pode variar entre estudantes com educação STEM para OSC ou cidadãos empenhados, podem ser ferramentas poderosas para a transformação. Estas redes podem apoiar a investigação em áreas tão diversificadas como a deteção e alerta precoce de terramotos/tsunamis, ornitologia, etc.

43 https://www.designkit.org/ para o Human Centered Design; https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5b41f4f65&appId=PPGMS para a organização de workshops de cocriação a nível político; https://www.opengovpartnership.org/wp-content/uploads/2018/05/OGP-Participation-Co-Creation-Toolkit_ARCHIVE.pdf para a organização de workshops de cocriação a nível de PPP.

c. **Hackathons para desafios 'perversos':**
A solução da hélice quádrupla permite pontos de vista muito diferentes, incluindo desafios perversos e adaptativos que requerem adaptação e mudança. A transformação digital no governo local é um exemplo da importância desta colaboração, uma vez que todos os principais interessados desempenharão papéis diferentes no sistema. Os alertas precoces de terramotos, por exemplo, são críticos para Timor. AS OSCs, sociedade civil, através da ciência centrada no cidadão e dos setores privados, podem desempenhar um papel fundamental na investigação, desde os drones à instalação de detetores (por exemplo, a utilização de Raspberry Pi nestes ambientes é um exemplo bem conhecido).

d. **Disseminação e comunicação:**
A colaboração internacional em CTI, a ciência aberta, a ciência centrada no cidadão e a cocriação não são apenas formas inovadoras de fazer investigação e inovação, mas requerem também a implementação de diferentes mentalidades. Podcasts, ciência na televisão, utilização dos meios de comunicação social e eventos de design podem ser excelentes formas de aumentar a disseminação e permitir que o papel das CTI se torne parte do tecido socioeconómico de Timor-Leste.

4.6.2 Quadros jurídicos de ciência aberta

Os quadros jurídicos da ciência aberta variam entre os países e os seus próprios acordos e acordos internacionais. Por conseguinte, os quadros jurídicos aqui apresentados são genéricos, com base na experiência da equipa de peritos que os implementam em todo o mundo. Os principais quadros jurídicos a serem considerados incluem:

- o direito à informação, que está previsto na Constituição da República Democrática de Timor-Leste (2002), ao abrigo do Artigo 40.º: Liberdade de expressão e de informação;
- a proteção de dados, que é parcialmente coberta pelo Artigo 36.º: o direito à honra e à privacidade na Constituição da República Democrática de Timor-Leste (2002). O Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR), que entrou em vigor em 2018 para todos os Estados-Membros da União Europeia, é uma excelente referência quando os cientistas processam dados pessoais para fins de investigação. A GDPR criou novas obrigações para os investigadores que devem estabelecer as salvaguardas adequadas;
- dados abertos e informação do setor público, em que «abertos por defeito» devem ser considerados como parte dos bens públicos e são normativos;
- lei de direitos de autor para incluir licenças flexíveis de direitos de autor em ambiente digital, direito de base de dados sui generis (DBDSG)[44].

44 Para mais orientações: https://www.wipo.int/copyright/en/activities/copyright_licensing.html

4.7 OBJETIVOS ORÇAMENTAIS GLOBAIS

Uma regra aspiracional essencial para iniciativas de CTI nos países em desenvolvimento tem sido a de visar 1 % da produção nacional (PIB). Em Timor-Leste, as despesas governamentais ascenderam a quase 75% da produção económica nacional total (PIB) nos últimos anos, o que é invulgarmente elevado. Em alguns anos, o orçamento é maior do que o PIB nacional. Isto tem sido sustentado devido ao Fundo Petrolífero, e, no entanto, os défices orçamentais têm sido uma média de 25% do PIB.

O Governo de Timor-Leste aprovou um orçamento total de 1,675 mil milhões de USD para o ano fiscal de 2022 (reduzido de 1,895 mil milhões de USD, em 17%, em comparação com 2021). O seu PIB para 2022 pode ser estimado como próximo do seu orçamento, mas possivelmente inferior, se os efeitos relacionados com a COVID-19 sobre a economia persistirem.

Toda e qualquer nova afetação deve ser feita tendo em conta as muitas utilizações alternativas possíveis para os recursos orçamentais. Em segundo lugar, as afetações para CTI têm de ter em conta as fases iniciais das atividades de CTI apoiadas no país. Em terceiro lugar, a dimensão inicial do orçamento atribuído é menos importante do que uma visão e ações consistentes e a longo prazo, apoiadas pelo governo e todas as partes interessadas, como foi salientado no novo documento de política nacional do ensino superior de 2022.

Uma meta de 1% de investimento governamental destinaria, anualmente, entre 15-20 milhões de USD para iniciativas de CTI. Sugere-se aqui que, inicialmente, para o primeiro ano e por um período de 5 anos, a afetação para IST poderia ser orientada para 0,25% do PIB, numa soma de 4 milhões de USD. Este valor pode ser complementado por subvenções adicionais disponíveis de parceiros externos, incluindo a UE.

O INCT deve basear-se no atual documento de estratégia de abril de 2022 e preparar planos de trabalho a curto e médio prazo, dentro do envelope de recursos acima referido, para futuras discussões pelos intervenientes, e orientações e subsequentes aprovações pelo governo.

Libertar o potencial para CTI requer investimentos adicionais, mas não apenas mais recursos financeiros: é necessário desenvolver e pôr em prática os quadros políticos corretos para as condições específicas de Timor-Leste.

5 Repositório Digital Nacional

5.1 DEFINIÇÃO DE REPOSITÓRIO

O mundo está há muito familiarizado com museus e bibliotecas que armazenam e tornam acessíveis tesouros culturais, materiais artísticos e históricos, e publicações científicas, técnicas e médicas, mantendo-os seguros para o futuro e tornando-os acessíveis ao público para melhorar os seus conhecimentos. Embora os museus se tenham concentrado em artefactos históricos mais singulares e críticos, as bibliotecas tradicionais pretendiam proporcionar acesso a livros em cada cidade e município, e arquivos para recolha e gestão de grupos de obras, com enfoque num contexto específico para a coleção global[45].

Durante muitos anos, isto tem sido referido como artefactos, livros e outros produtos tangíveis. Com o desenvolvimento da Internet como plataforma global e a digitalização, a forma de encontrar, aceder e utilizar a informação mudou drasticamente. A informação tornou-se disponível para todos os agregados familiares através de uma ligação à Internet, desde que aquela fosse pesquisável e o acesso fosse concedido.

5.1.1 Criar um repositório digital

Desde finais dos anos 80, os repositórios digitais têm-se desenvolvido com os desenvolvimentos tecnológicos em computadores e tecnologias digitais relacionadas. Os repositórios digitais tiram partido das possibilidades oferecidas pelas tecnologias digitais, para criar arquivos num ambiente online. No entanto, as distinções funcionais mantêm-se.

Os repositórios digitais foram originalmente concebidos para publicações, mas tornam-se cada vez mais importantes para dados de investigação, software e outros resultados de investigação. Outra característica é que envolvem muitos parceiros: investigadores, editores, bibliotecas, infraestruturas de investigação, etc., e consistem em muitos blocos de construção: armazenamento, rede, informática, motores de pesquisa e normas para metadados, condições de segurança e jurídicas (propriedade), operações e regras de participação (para fornecer conteúdo, para acesso e utilização). E podem existir muitas opções: os repositórios podem ser centralizados, locais, federados (ligados) por domínio científico ou região.

Na criação de um repositório é preciso decidir acerca do seguinte[46]:

- Finalidade:
  - O quê: comunicação erudita, materiais de aprendizagem e trabalhos de curso, publicações governamentais;
  - Quem é o público: comunidade científica, setores económicos, sociedade, governo central e local;

- Âmbito: o contexto em que o repositório é necessário:
  - Domínios científicos;
  - Tipos de resultados de investigação (dados, publicações, software, multimédia) dentro das publicações: teses, artigos de revistas, pré-impressões, relatórios, artigos de conferências, capítulos de livros;
  - Tipos de depósito: formatos que são suportados (PDF/ODF, MS Office, formatos de vídeo e áudio);
  - Termo de utilização: aberto, restrito, necessidade ou não de registo do utilizador, política de privacidade;

45 É possível para Timor-Leste considerar também um museu nacional, arquivos especiais sobre temas de relevância nacional, tais como o movimento de independência. Estas opções não estão excluídas com o repositório aqui discutido e recomendado para o INCT.

46 Com base em https://training.ni4os.eu/

- Plataforma de software:
  - Tipologia: centralizada; híbrida (coordenação centralizada e armazenamento descentralizado), descentralizada;
  - Fazer ou comprar: ferramenta padrão ou permitir personalizações, extensões e desenvolvimento de ferramentas próprias;
  - Ferramenta de código aberto vs. ferramenta comercial;
- Governação e recursos:
  - Financiamento, capacidade em espécie;
  - Capacidade humana para apoio técnico, formação, divulgação, etc.
  - Infraestruturas informáticas.

Nas secções que se seguem, analisaremos mais de perto as plataformas de software e daremos exemplos referentes ao objetivo e ao âmbito. No que respeita à governação e aos recursos, reduziremos primeiro o número de opções.

5.1.2 Plataformas de software

5.1.2.1 Tipologia

A escolha de um repositório centralizado - híbrido (coordenação central e armazenamento descentralizado) - ou um repositório descentralizado é, em grande medida, uma questão organizacional (e política).

- A abordagem mais simples é a de centralizar tanto a coordenação como o conteúdo. Os utilizadores locais podem entrar no sistema central e carregar o conteúdo.
- Na opção híbrida, a coordenação é ainda central, mas o conteúdo armazenado não o é. Isto requer recursos adequados em cada um dos locais descentralizados e requer uma forte coordenação e monitorização da utilização de normas adequadas (e acordadas). A vantagem é que os locais descentralizados sentem mais responsabilidade e têm a flexibilidade de acrescentar ferramentas e serviços ao seu próprio sistema (descentralizado).
- Um sistema totalmente descentralizado requer plataformas adequadas que permitam uma agregação fácil e sem problemas do conteúdo (por exemplo, para fornecer um catálogo comum). Requer um acordo sobre tais ferramentas, e as normas que estão a ser utilizadas para o intercâmbio de dados. Esta opção pode prevalecer quando é difícil chegar a acordo sobre um organismo central, de coordenação e de supervisão (por exemplo, ligar os sistemas nacionais).

5.1.2.2 Criar ou comprar?

Atualmente, existem muitas ferramentas de repositório disponíveis, pelo que o desenvolvimento do próprio sistema se torna cada vez menos atrativo, uma vez que requer um longo tempo de desenvolvimento, uma grande capacidade humana e uma organização complexa das partes interessadas, e o risco de não ser conectável a outros sistemas.

Dentro das ferramentas existentes, podem existir opções para fazer o seu próprio desenvolvimento adicional, para além da ferramenta padrão. Isto pode ser relevante quando as organizações querem ligar o repositório a outros sistemas (base de dados financeiros, base de dados de projetos), mas mesmo para isto existem ferramentas (comerciais) no mercado, como o Pure da Elsevier, que é um sistema líder de gestão de informação de investigação[47]. Por vezes (cf. Dataverse), a comunidade de utilizadores pode solicitar ferramentas adicionais ou desenvolver por conta própria e, quando útil, a ferramenta pode ser adicionada ao software principal.

47 https://www.elsevier.com/solutions/pure

5.1.2.3 Software livre ou comercial?

Nas organizações públicas, há uma preferência pelo código aberto. Uma razão importante para esta opção é evitar situações de «lock-in», em que o cliente se torna dependente do fornecedor, por exemplo, quando não há possibilidade de exportar (e separar) o conteúdo da ferramenta. Outra razão poderia ser os custos elevados ou as taxas anuais de subscrição de ferramentas comerciais. Uma vantagem das ferramentas comerciais é que são (na sua maioria) fundamentais ou fornecem apoio, enquanto que as ferramentas livres necessitam de procedimentos de instalação extensivos que requerem uma capacidade técnica inicial considerável e mais recursos e mão-de-obra de TI para manutenção. Contudo, mesmo as ferramentas de código aberto (e as suas comunidades) ajudam a instalar corretamente o software.

5.1.2.4 Visão geral acerca dos repositórios existentes

Estão a ser continuamente estabelecidos repositórios e arquivos abertos. O OpenDOAR[48] (Diretório de Repositórios de Acesso Aberto) fornece uma visão geral dos repositórios e pode-se filtrar por funcionalidade, tipo de software, tipos de conteúdo e região. Uma pesquisa sobre repositórios para todos os tipos de conteúdos revela que muitos repositórios são construídos utilizando o DSpace.

Outras perspetivas podem ser encontradas em:

- ROAR[49], que significa Registo de Repositórios de Acesso Livre. A seleção dos softwares revela que a maioria dos repositórios são criados em DSpace;
- ROARMAP[50], o Registo de Mandatos e Políticas de Repositório de Acesso Aberto, que dá uma visão geral das políticas de publicação de acesso aberto;
- O European Open Science Cloud, EOSC[51], dá uma visão geral das ferramentas e serviços europeus, incluindo catálogos de dados de investigação;
- Re3Data[52], o Registo de Repositórios de Dados de Investigação, que dá uma visão geral dos repositórios de dados.

As seguintes são plataformas populares:

- O projeto de repositório DSpace no MIT[53], que contém todo o tipo de resultados de investigação. Pode ser centralizado, híbrido ou descentralizado. Uma descrição do processamento encontra-se no **Anexo C**; originalmente, foi criado como um repositório institucional que capta, armazena, indexa, preserva e redistribui a produção intelectual da faculdade de investigação de uma universidade em formatos digitais. A DSpace utiliza software de código aberto e criou uma rede de universidades para trabalhar em colaboração - mostrando a sua capacidade de funcionar como um sistema distribuído[54]. Ver o anexo para uma visão esquemática do processamento de conteúdos.
- O sistema da Universidade da Califórnia, que criou a Biblioteca Digital da Califórnia[55],uma instalação central para instituições. Utiliza o software Berkeley Electronic Press licenciado pela Universidade da Califórnia.

48 OpenDOAR é o Diretório de Repositórios de Acesso Aberto global: https://v2.sherpa.ac.uk/opendoar/
49 http://roar.eprints.org/
50 https://roarmap.eprints.org/
51 https://catalogue.eosc-portal.eu/
52 https://www.re3data.org/
53 http://dspace.org
54 https://duraspace.org/dspace/resources/technical-specifications/
55 http://www.bepress.com

- O Harvard Dataverse[56], uma fonte aberta para a conceção de repositórios de dados.

- O Invenio[57] do CERN, um conjunto de ferramentas de repositório de dados, publicações e outros resultados de investigação. O seu repositório de publicações pode atribuir DOIs como identificadores persistentes. Invenio é um software gratuito para gerir uma biblioteca digital ou repositório de documentos na web e oferece todos os aspetos da gestão de bibliotecas digitais, desde a inserção de documentos, passando pela classificação, indexação e curadoria, até à divulgação de documentos.
  Invenio foi originalmente desenvolvido no CERN[58], gerindo mais de 1 milhão de registos bibliográficos, abrangendo artigos, livros, revistas, fotografias, vídeos e muito mais. É um software livre, licenciado sob os termos da Licença Pública Geral GNU (GPL) e fornecido numa base «tal como está», na esperança de que seja útil, mas sem qualquer garantia. É possível obter apoio comercial em caso de interesse.
  O Invenio corre em sistemas do tipo Unix e requer um servidor de bases de dados MySQL e um servidor de aplicações web Apache/Python (ambos de código aberto).
  O amplamente utilizado repositório Zenodo para dados, publicações e software é construído utilizando Invenio.
  O Repositório Nacional Digital da Etiópia, apresentado abaixo, utiliza o Invenio.

5.1.3 Repositórios Digitais Nacionais Existentes e respetivas funcionalidades

Para apoiar o processo de decisão sobre a funcionalidade de um Repositório Digital Nacional, descrevemos vários repositórios de publicações científicas e resultados de investigação em e através de países do sudeste asiático, outros países do Pacífico, países da CPLP e outros que possam ser considerados adequados.

Nas descrições, o foco dirige-se aos repositórios a que as instituições governamentais, institutos de ensino superior e organizações não governamentais acedem rotineiramente para carregar e descarregar numa variedade de dispositivos. As descrições visam apontar a funcionalidade, âmbito (dados, publicações, outros), organização (central vs. distribuída) e governação.

5.1.3.1 Noruega

Enquadramento nacional: A Noruega tem uma população relativamente pequena de 5,4 milhões de habitantes. Existem 10 universidades públicas e várias faculdades públicas e privadas.

O exemplo norueguês vai além do objetivo regular de proporcionar um sistema de depósito e acesso aos resultados da investigação. Utiliza também o repositório para a sua política científica - para estimular a publicação em revistas internacionais e para acompanhar a produtividade a nível universitário.

O Governo norueguês criou o CRIStin, que representa o Sistema de Informação de Investigação Atual na Noruega. Os investigadores podem inscrever-se e publicar dados, projetos, unidades e perfis de investigadores. Funciona como o sistema nacional de informação sobre investigação, é propriedade do Ministério da Educação e Investigação e documenta todas as publicações académicas dos investigadores noruegueses[59]. Existe um forte incentivo para depositar os resultados da investigação como parte do orçamento de investigação que é distribuído com base no CRIStin. Às revistas académicas são atribuídos níveis, que são utilizados na política científica para encorajar

56 https://dataverse.org/
57 https://inveniosoftware.org/
58 https://github.com/inveniosoftware/invenio/tree/v1.2.1
59 https://en.wikipedia.org/wiki/CRIStin

os investigadores a publicar mais em revistas internacionais.

A atribuição de categorias de periódicos pode ser reutilizada noutros repositórios nacionais, especialmente se os governos quiserem promover a publicação em periódicos específicos (internacionais).

Mas, para ser eficaz, deve haver um vínculo com o financiamento ligado aos níveis da revista. Este sistema está também a ser utilizado na Dinamarca, Finlândia e África do Sul.[60]

5.1.3.2 Islândia[61]

A Islândia é uma ilha no noroeste superior da Europa e tem apenas 366 000 cidadãos. Tem 7 universidades que, em conjunto, gerem 3 repositórios (centralizados).

- Opin vísindi, construído em DSpace, é para artigos revistos por pares publicados em acesso aberto e dissertações de doutoramento. O acesso aberto aos resultados da investigação encontra-se em conformidade com o Artigo 10 da Lei sobre o apoio público à investigação / 2003 n.º 3[62] e está em conformidade com os requisitos dos programas internacionais e nacionais de fundos de investigação.
- Skemman é o repositório institucional para teses de pós-graduação e de licenciatura.
- O Hirsla[63] foi concebido como um local para armazenar, indexar, preservar e redistribuir em formato digital o trabalho académico dos funcionários do Hospital Universitário Nacional da Islândia.

O objetivo dos repositórios científicos abertos é tornar os resultados da investigação realizada nas universidades islandesas acessíveis ao público online, sem impedimentos ou encargos. Os depósitos no repositório são permanentes e destinam-se a assegurar o acesso futuro a todo o material científico publicado pela comunidade de investigação islandesa. A recolha conjunta deste material num único repositório torna o acesso simples e fácil para qualquer pessoa que deseje estudar o considerável trabalho científico realizado na Islândia.

5.1.3.3 Portugal

Enquadramento nacional: Portugal tem uma população de 10,3 milhões de habitantes, e existem 13 universidades públicas e 8 privadas, e numerosas instituições politécnicas públicas e privadas. Como muitos países europeus, existe um fornecedor de rede nacional que fornece ligações de rede rápidas e outros serviços relacionados com as TI para a investigação e educação.

Portugal é um exemplo de uma abordagem descentralizada que evoluiu para um sistema híbrido com coordenação central, mas com responsabilidades descentralizadas.

A Universidade do Minho é um dos precursores na criação de repositórios (institucionais). Os seus Repositórios armazenam, conservam, divulgam e dão acesso à produção intelectual da Universidade do Minho em formato digital. Numa primeira fase, tiveram de configurar o ambiente DSpace. Em seguida, começaram a carregar teses de doutoramento e mestrado e, mais tarde, outras publicações. Após extensos testes, o repositório foi aberto ao público em 2003 com, inicialmente, 280 documentos. Hoje, a coleção universitária acolhe mais de 74 000 resultados de investigação.

A nível nacional, existe a iniciativa RCAAP[64] (Repositorio Cientifico de Acesso Aberto de Portugal). O RCAAP é o agregador (meta-repositório) que reúne a descrição (metadados) dos documentos depositados nos vários

60 OECD Science, Technology and Industry Policy Paper No. 2020/89, https://doi.org/10.1787/20f80fa1-en
61 https://openaccess.is/repositories-in-iceland/
62 https://www.government.is/media/menntamalaraduneyti-media/media/law-and-regulations/Act-on-public-support-for-research-No.-3-2003.pdf
63 http://www.hirsla.lsh.is/lsh/
64 https://www.rcaap.pt/

repositórios institucionais, repositórios de dados e periódicos científicos em Portugal. O portal RCAAP não guarda nem arquiva quaisquer documentos em si, uma vez que tal é feito nos repositórios institucionais. Existe também uma ligação à produção científica brasileira (a partir do projeto OASISbr).

Assim, em Portugal, existe uma estrutura distribuída de repositórios institucionais que são agregados a nível nacional. Tem a vantagem de cada universidade permanecer responsável pelo conteúdo (números e qualidade) do seu repositório institucional. Permite, também, que algumas partes sejam mais ativas e acrescentem mais serviços ao seu repositório (institucional) do que outras. Para Timor-Leste, o caso da Universidade do Minho é de interesse, pois foi um dos primeiros repositórios em português e tem boa documentação sobre a sua conceção e processo de implementação.

5.1.3.4 Singapura

A National Research Foundation Singapore (NRF Singapore) exige que todas as publicações resultantes da sua investigação financiada sejam disponibilizadas ao público, o mais tardar, 12 meses após a data oficial de publicação. Este chamado acesso livre embargado permite aos investigadores publicar em qualquer revista, incluindo revistas por assinatura, mas o titular dos direitos de autor (o autor ou a universidade) deve assegurar-se de que podem submeter a obra ao repositório.

O National University of Singapore Scholarbank[65] é um repositório institucional para publicações (incluindo teses) e dados. Tem uma agradável interface de utilizador com muitos filtros (autor, coleções, departamento, data de publicação, assunto, título, tipo), embora 'assunto' não esteja num vocabulário controlado, o que implica que 'Atividade económica' e 'atividade Económica' sejam dois tópicos diferentes. Tem, também, «submissões recentes» e «mais vistas» e ambas estimulam os investigadores a depositarem o seu material nestas classificações.

A Universidade Técnica de Nanyang tem o seu próprio repositório, revelando um dos inconvenientes dos repositórios descentralizados: tem uma interface de utilizador e uma facilidade de pesquisa e filtragem completamente diferentes. Além disso, dentro desta universidade, existe um repositório separado para o seu Instituto Nacional de Educação com outra interface de utilizador.

O conhecimento institucional na Universidade de Gestão de Singapura (SMU) mostra a investigação e o trabalho académico da comunidade SMU. Acolhe, também, a Coleção do Património da Universidade, composta por entrevistas de história oral e fotografias, que poderia ser um bom exemplo para os dados multimédia.

5.1.3.5 Indonésia

O exemplo indonésio encontra-se nos repositórios de dados - enquanto o da maioria dos outros se encontra em publicações. A razão para isto é a má qualidade dos dados de investigação, a falta de visão geral e a necessidade de reutilizar os dados (assim tornando-os mais eficientes, cf. um estudo recente sobre dados das ciências da vida que revelou que o fornecimento de uma visão geral evita custos de duplicação a um fator 60[66]).

Na Indonésia, o Repositório Científico Nacional (o Reporitori Ilmiah Nasional, ou RIN[67]) fornece os meios para partilhar, preservar, citar, explorar e analisar dados de investigação (PDDI-LIPI). O RIN utiliza o Dataverse. Os incentivos para esta iniciativa nacional foram o panorama disperso dos repositórios de dados, e para verificar melhor as descobertas científicas, bem como facilitar a contribuição de outros cientistas para o campo. Contém, atualmente, mais de 4 000 conjuntos de

65 https://scholarbank.nus.edu.sg/
66 https://www.embl.org/documents/wp-content/uploads/2021/10/EMBL-EBI-impact-report-summary-2021.pdf, p. 5.
67 https://theconversation.com/indonesias-first-scientific-data-bank-is-a-step-towards-strengthening-open-data-practices-126632; http://rin.lipi.go.id/

dados, que já foram descarregados quase 100 000 vezes.

Este repositório é dedicado à pesquisa de dados, que tem a vantagem de adaptar os serviços (carregamento de dados, pesquisa, acesso a dados) que estejam relacionados com dados. A desvantagem é que não está integrado com outros resultados da investigação (publicações, software e multimédia). A vantagem de utilizar o Dataverse - além de ser uma ferramenta padrão e amplamente utilizada para repositórios de dados - é que permite outros Dataverses distribuídos que podem ser facilmente combinados num Dataverse (virtual). Por exemplo, o RIN é comporto por 502 Dataverses separados. Contudo, um inconveniente pode ser que é mais difícil controlar a qualidade destes 500+ Dataverses separados, num cenário distribuído.

5.1.3.6 Etiópia

O âmbito do exemplo etíope assemelha-se aos objetivos do Repositório Digital de Timor-Leste: proporcionar a um grande grupo de interessados o acesso a uma produção nacional de investigação. É um sistema distribuído, que exigiu investimentos adicionais em infraestruturas eletrónicas numa rede nacional de educação e investigação (fibra), o que pode ser dispendioso e necessita de algum tempo.

O Repositório Nacional Académico Digital da Etiópia (RNADE[68]) pretende proporcionar aos investigadores, docentes, estudantes e interessados de fora do meio académico acesso a todos os trabalhos de investigação publicados por universidades e instituições de investigação etíopes.

Os objetivos do RNADE são:

- aumentar o acesso de académicos e cidadãos a trabalhos de investigação publicados por investigadores etíopes;
- fomentar a divulgação dos resultados da investigação e torná-los, bem como aos seus autores, mais visíveis dentro e fora do país;
- divulgar a investigação concluída em todo o país.

Atualmente, o RNADE adota o Invenio e contém teses, dissertações, artigos de jornal e atas de conferências do pessoal das universidades etíopes. Cada artigo é etiquetado com identificadores de objetos digitais (DOIs).

Trata-se de um sistema distribuído, em que cada universidade tem o seu próprio repositório. Isto dá flexibilidade e coloca responsabilidades no depósito e na qualidade do material junto das universidades. Porém, requer um alinhamento na utilização de normas (coordenadas pelo Centro de Ciências da Educação), e ligações à Internet boas e estáveis entre as universidades, para as quais a Etiópia criou a Rede Etíope de Investigação e Educação (Ethiopian Research and Education Network - EthERNet). É possível às universidades alojarem os seus repositórios num servidor central no EthERNet, mas elas próprias continuam a ser responsáveis pela curadoria do seu próprio conteúdo. A sua implementação incluiu workshops para explicar os papéis e responsabilidades dos parceiros, um plano de formação, um website e um manual para o repositório nacional.

Este caso mostra que um sistema distribuído ainda pode ter armazenamento centralizado; por outras palavras, as instalações de hardware podem ser centrais, mas as responsabilidades relacionadas com o conteúdo são descentralizadas, tornando as universidades responsáveis pelos seus próprios conteúdos. Também dá uma visão geral das ações de apoio que precisam de ser organizadas.

5.1.3.7 Comissão Europeia: Zenodo

Zenodo é um serviço institucional que evoluiu para um serviço europeu de acolhimento de

68 https://nadre-repository.readthedocs.io/en/latest/introduction.html

publicações e dados. Pode servir como uma lista de controlo de funcionalidade e é um bom exemplo de combinação de todos os tipos de resultados de investigação.

Zenodo é alojado pelo CERN e foi construído e desenvolvido por investigadores, primeiro no projeto OpenAIRE financiado pela CE e mais tarde alargado pelo CERN para alojamento de dados. Assim, Zenodo pode lidar com todos os tipos de resultados de investigação (publicações, dados, software) e tem extensões para atribuir um DOI a cada objeto. Mantém um registo do número de visualizações e downloads, e a informação da citação é também passada para DataCite e para agregadores académicos.

5.2 PORQUÊ UM REPOSITÓRIO PARA TIMOR-LESTE?

5.2.1 Os benefícios de um repositório digital

A nível internacional, as universidades foram dos primeiros a adotar os repositórios e, atualmente, muitas outras entidades, tais como governos, empresas privadas e organizações sem fins lucrativos, também estabelecem repositórios para arquivar e preservar as suas histórias institucionais e documentos administrativos. Dependendo do objetivo, este material está disponível publicamente ou o seu acesso é restrito devido à sensibilidade do conteúdo ou devido a questões de propriedade.

O Governo de Timor-Leste, as suas universidades e instituições de investigação, e em colaboração com os setores económicos, podem, também, utilizar os repositórios da mesma forma que as universidades e outros países fazem para documentar, armazenar e aceder a resultados de investigação, documentos oficiais, artefactos históricos digitalizados, etc.

Timor-Leste tem o potencial para desenvolver o crescimento económico e reduzir a pobreza. Parâmetros importantes são a sua capacidade de recursos humanos, disponibilidade de recursos naturais e desenvolvimento em vários setores económicos. Desta forma, este acesso ao conhecimento que é gerado dentro do país e no estrangeiro está a tornar-se mais importante.

Um Repositório Digital Nacional pode literalmente funcionar como porta de entrada para o mundo, graças à omnipresença da Internet. Num mundo digitalizado, um repositório pode ser utilizado para promover e partilhar o conhecimento científico e tecnológico de Timor-Leste. Pode estimular a sua difusão e aplicação prática para a melhoria do bem-estar no país, em conformidade com o Plano Estratégico de Desenvolvimento Nacional (2011-2030) e os ODS. O Repositório Digital Nacional também pode ser utilizado para recolher informação internacional relevante (revistas científicas, materiais didáticos, estudos, etc.). Esta informação está disponível, na sua maioria, gratuitamente, mas dadas as relativamente caras ligações internacionais à Internet, materiais-chave poderiam, também, ser alojados neste repositório. Neste ponto, é importante notar que, devido a iniciativas de acesso aberto, o acesso a publicações está cada vez mais disponível gratuitamente, mas os autores têm de pagar taxas de processamento de artigos (USD 500-10 000+) para publicar. Apesar do facto de muitos editores terem uma política de renúncia ou desconto para países de baixo a médio rendimento, recomenda-se que haja um orçamento para as taxas de processamento de artigos.

O reconhecimento de que as capacidades de conhecimento aumentam com a utilização e o acesso levaram às tendências de acesso

69 The government of Timor-Leste, at all levels, generates a significant body of information and knowledge. This is a critical part of the technological and economic infrastructure of the country, and it is essential this is widely available and in a useful and searchable database.

aberto ou mesmo ao 'movimento' (apoiando igualmente a tendência de 'arquivos abertos' para melhorar a comunicação e divulgação académica), através da remoção de barreiras ao acesso e do aumento da sensibilização. É de notar que, enquanto um repositório institucional se concentra na produção intelectual de um único laboratório, departamento, universidade ou outra entidade, o objetivo do repositório do INCT é nacional. O desenvolvimento da infraestrutura de comunicações e ferramentas digitais mais poderosas pode permitir ao povo de Timor-Leste estabelecer instalações centrais de armazenamento, arquivo, preservação e disponibilização de material académico e artístico a todos. Além disso, um consórcio nacional pode tanto reduzir os custos para o seu estabelecimento e manutenção como expandir o acesso a artefactos de conhecimento através de meios digitais.

5.2.2 Um repositório é parte de um ecossistema

Como mencionado na secção de ciência aberta no capítulo sobre CTI, um repositório faz parte do sistema de ciência (aberto). Para tal, deve enquadrar-se numa política que abra os processos científicos: desde a colaboração com outros intervenientes na definição das agendas de investigação, passando por tornar a ciência mais transparente e mudar o sistema de recompensa e reconhecimento académico, até à mudança da forma como os cientistas publicam e partilham as suas descobertas, até à partilha de resultados científicos (dados e publicações) para além das próprias comunidades.

Assim, esta nova forma de fazer ciência tem a ver com uma maior eficiência e produtividade, mais transparência e uma melhor resposta às necessidades de investigação interdisciplinar. Para as universidades e outros intervenientes, é necessária uma mudança de cultura[70]. Tal como formulado pelo antigo Comissário Europeu Moedas: «... os novos conhecimentos são criados através de colaborações globais envolvendo milhares de pessoas de todo o mundo e de todos os setores da vida...»[71] . Nenhuma instituição ou país pode dar-se ao luxo de deixar o conhecimento, dados, relatórios e outros resultados escondidos num portátil, sem serem partilhados. Partilhar, em vez de possuir, é o novo mantra.

5.3 CONCEÇÃO DE UM REPOSITÓRIO

Na **Secção 5.1.1** apresentamos os principais parâmetros para a criação de um repositório, nomeadamente:

- objetivo,
- âmbito de aplicação,
- plataforma de software,
- governação e recursos.

Estes pontos serão abordados nesta secção, mas, em primeiro lugar, apresenta-se uma análise rápida da situação atual: a necessidade de desenvolver uma política de CTI; o estatuto das infraestruturas e redes básicas da Internet; a falta de manuais escolares adequados; a necessidade de formação e competências no que respeita aos repositórios; a evolução para uma abordagem para desenvolver um produto mínimo viável (neste caso, um repositório), a fim de realizar um sistema operacional a partir do qual se pode trabalhar em extensões e funcionalidades adicionais.

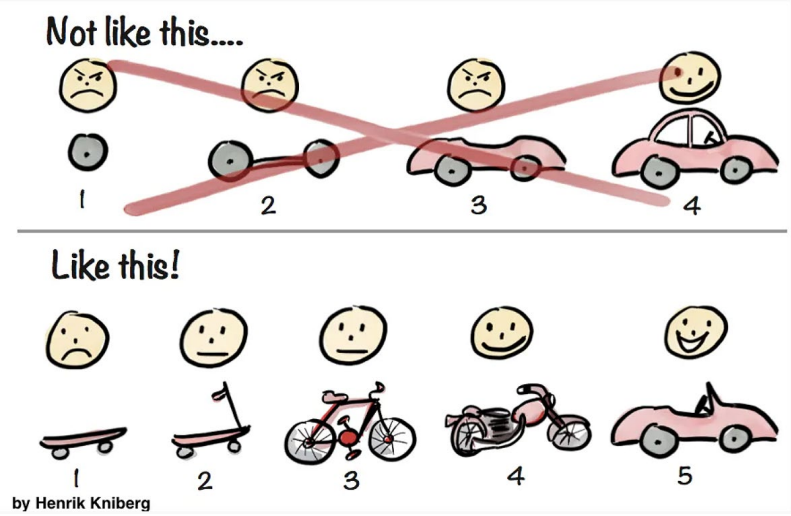
5.3.1 Repositório mínimo viável

O princípio de uma abordagem do produto mínimo viável (PMV) (**Imagem 6**) é começar de forma simples e pô-lo a funcionar, depois

70 https://www.leru.org/files/LERU-AP24-Open-Science-full-paper.pdf
71 Moedas, C. (2015). Open Innovation, Open Science, Open to the World, Discurso, 22 de junho de 2015. http://europa.eu/rapid/pressrelease_SPEECH-15-5243_en.htm

examinar as direções que vai tomar para dimensionar o tamanho e o alcance. Em vez de um longo período de conceção (parte superior da **Imagem 6**), há uma conceção e uma realização rápidas de algumas funcionalidades, o que permite aos utilizadores (e fornecedores) habituarem-se ao produto, bem como a proceder a melhorias rápidas e iterativas.

Imagem 6 **Abordagem do produto mínimo viável**



Fonte: Autor/titular dos direitos autorais: Henrik Kniberg. Termos de direitos de autor e licença: Todos os direitos reservados.[72]

5.3.2 Definição dos parâmetros para um repositório

Cada repositório (nacional) deve decidir sobre os seus parâmetros. Através de entrevistas e workshops de cocriação com as partes interessadas, um inquérito entre os ministérios e discussões com o INCT, foi codesenhado um protótipo rápido de um Repositório Digital Nacional de Timor-Leste, capaz de distinguir entre o PVM e o que pode ser desenvolvido mais tarde.

5.3.2.1 Finalidade

O RDN deve conter comunicação erudita, materiais de aprendizagem e trabalhos de curso, publicações governamentais e artefactos históricos digitais (de museus). Deve, também, ser capaz de recolher publicações e dados internacionais que sejam relevantes para a educação e investigação.

A abordagem do PMV começa com a recolha da comunicação académica nacional, mas apenas as universidades e instituições de investigação podem carregar conteúdos. Numa fase posterior, pode ser acrescentado material de aprendizagem, publicações governamentais e artefactos históricos. Numa terceira fase, podem ser catalogados e recolhidos publicações e dados internacionais. Para software de investigação, existe um repositório global, GitHub[73] que é um padrão de facto.

Contudo, poderia já começar uma discussão nacional sobre quais as publicações internacionais que deveriam estar disponíveis através do RDN. Isto deve-se aos desenvolvimentos de acesso aberto que tornam as publicações académicas livremente disponíveis. Em vez de subscrever o acesso, os modelos de negócio das revistas avançam para

72 Source: https://www.interaction-design.org/literature/article/minimum-viable-product-mvp-and-design-balancing-risk-to-gain-reward
73 https://github.com/

as taxas de processamento de artigos (TPAs) com o(s) autor(es) a pagar pela publicação. Estes TPAs variam, mas podem tornar-se muito caros. Para os editores, a iniciativa do Plano Europeu S[74] exige que a revista forneça isenções de TPA para autores de economias de baixo rendimento e descontos para autores de economias de rendimento médio inferior[75] (o que inclui Timor-Leste). É importante organizar acordos de acesso e TPA a nível nacional e internacional, uma vez que a acreditação universitária é uma questão (as bibliotecas não têm licenças de acesso às revistas). As políticas de desistência devem ser descritas claramente no website/ plataforma da revista e devem ser fornecidas estatísticas sobre as desistências solicitadas e concedidas. No sítio web SHERPA[76] , existem visões alargadas sobre as condições de acesso aberto dos editores (Sherpa Romeo); condições dos financiadores para publicação de acesso aberto (Sherpa Juliet); OpenDOAR sobre os repositórios disponíveis; e Sherpa Fact fornece informações sobre se as revistas cumprem as condições dos financiadores.

Desde o início, a audiência será constituída pela comunidade científica, setores económicos, governo local e central e sociedade em geral. É necessário discutir se os utilizadores precisam ou não de se registar – esta questão será abordada em secções posteriores.

5.3.2.2 Âmbito de aplicação

Desde o início, o RDN abrangerá todos os domínios científicos.

A abordagem do PMV começa com publicações académicas nacionais: teses, artigos de revistas, pré-impressões, relatórios, artigos de conferências e capítulos de livros. Os formatos suportados são PDF/ODF e MS Office.

O acesso será aberto a todos os utilizadores de Timor-Leste e do estrangeiro. Deve ser tomada uma decisão quanto à necessidade de os utilizadores se registarem. Isto irá apoiar o controlo da utilização, mas levanta barreiras à visita e utilização de publicações. Um compromisso seria tornar a pesquisa e a navegação livremente disponíveis, mas ser necessário um endereço de correio eletrónico para descarregar material. Nota: o registo poderá ser necessário para aceder a dados multimédia e de investigação. Deve ser dada especial atenção à proteção de dados.

Numa fase seguinte, serão adicionados conteúdos multimédia - isto porque a inserção e os metadados destes conteúdos multimédia são diferentes, os formatos de vídeo e áudio são diferentes, e a capacidade de armazenamento precisa de ser aumentada significativamente.

Os dados de investigação serão abrangidos numa fase posterior, uma vez que isto requer uma funcionalidade adicional de controlo de acesso. Poderá mesmo implicar um sistema separado dedicado à investigação de dados (cf. o exemplo da Indonésia). Uma tendência em relação aos dados de investigação é já não descarregar dados, mas deixar os dados onde estão e acrescentar funcionalidade de informática e armazenamento.

5.3.2.3 Plataforma informática

Na abordagem do PMV, o RDN começa como uma instalação centralizada: a coordenação é feita pelo INCT e o conteúdo é armazenado de forma centralizada. No entanto, podem existir comités consultivos (sobre metadados, tecnologia) constituídos pelas partes interessadas. O conteúdo das universidades é carregado para o sistema central. O armazenamento central é preferido devido à redução do tráfego de rede (os sistemas não precisam de pesquisar e recolher os resultados dos sistemas distribuídos),

74 https://www.coalition-s.org/addendum-to-the-coalition-s-guidance-on-the-implementation-of-plan-s/principles-and-implementation/
75 https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups
76 http://www.sherpa.ac.uk

tornando-o mais rentável e melhor equipado para adicionar novos fornecedores de conteúdos (sem necessidade de instalar novo hardware).

O sistema do RDN pode ser de código aberto, em vez de comercial ou em desenvolvimento. Isto poupa tempo, requer menos conhecimentos técnicos e é mais barato, uma vez que as ferramentas de código aberto estão livremente disponíveis (apenas é necessário do financiamento do hardware e da instalação).

O software é um elemento-chave para a construção de um repositório institucional. O Guia de Software de Repositório Institucional, publicado pela Open Access Society[77], é uma ferramenta valiosa para a seleção de software adequado às necessidades e contexto da instituição e do seu repositório.

A interoperabilidade exige que os repositórios utilizem normas desenvolvidas para tratar de questões associadas ao acesso aberto. Estas normas incluem o modelo de referência do Sistema de Informação de Arquivo Aberto (SIA)[78], o Protocolo de Recolha de Metadados de Arquivos Abertos (OAI-PMH[79]), e o Padrão de Codificação e Transmissão de Metadados (PCTM[80]).

Outras organizações envolvidas na conceção e operações de normas e repositórios incluem a Digital Library Federation[81], Coalition for Networked Information[82], OCLC[83], RLG[84], o programa de teses e dissertações eletrónicas na Virginia Tech[85], e Creative Commons (CC)[86].

5.3.2.4 Governação e recursos

Como o RDN será operado e coordenado centralmente pelo INCT, o financiamento virá do governo (INCT) e de outros doadores. As despesas de bolso referem-se ao hardware, incluindo a sua manutenção, e ao apoio para a instalação do software. Para os requisitos de TI, é necessário haver escolhas na arquitetura do sistema, escolha de normas, capacidade de acesso (número de utilizadores), com a possibilidade de aumentar e reduzir os custos iniciais; indicadores de tempo de paragem, etc. (ver secção seguinte). Além disso, se haverá capacidade humana necessária para apoio técnico, formação, divulgação, etc.

O INCT será proprietário dos metadados (descrições) - ou pelo menos estes estão livremente disponíveis através da Creative Commons (CC-BY). O conteúdo (publicações) será propriedade do produtor da obra. Para novas publicações, é necessário introduzir uma política de acesso aberto. Há duas possibilidades de investigação com financiamento público: o INCT não será autorizado a renunciar aos direitos de autor (a universidade ou o governo detém os direitos de autor, como no Reino Unido e nos EUA); ou, a segunda opção é que os resultados da investigação com financiamento público sejam abrangidos por uma lei semelhante à da Alemanha e dos Países Baixos[87], que estatui que, após um período de 3-6 meses, o produtor original é autorizado a publicar a obra. Esta política assegura que os utilizadores do RDN podem reutilizar o material em segurança. Para dados de investigação e multimédia, a propriedade e os direitos de autor são mais complexos e podem ser tratados numa fase posterior.

As obrigações relativas às descrições (metadados) serão discutidas na secção sobre «normas». É necessário consultar as

77 https://www.budapestopenaccessinitiative.org/resources/guide-to-institutional-repository-software/
78 http://www.oais.info/
79 http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html
80 http://www.loc.gov/standards/mets
81 http://www.dlf.org
82 http://www.cni.org
83 http://www.OCLC.org
84 http://www.rlg.org
85 http://scholar.lib.vt.edu/theses; http://www.thesis.org/standards/metadata/current.html
86 http://www.creativecommons.org
87 The German 'Urheberrecht' and in The Netherlands the Taverne law.

partes interessadas (na abordagem do PMV: universidades e investigadores) para decidir sobre a obrigação de depositar uma versão digital de todos os resultados da investigação (na abordagem do PMV: publicações de investigação), como é o caso na Noruega. A par de tal obrigação, deve haver apoio suficiente, como um helpdesk e uma pessoa de contacto (nas bibliotecas universitárias) para os investigadores. Idealmente, existe um sistema de incentivo positivo para os investigadores, por exemplo, cada publicação no RDN recebe um DOI que aumenta a sua visibilidade internacional; as universidades recebem um bónus quando a sua produção está atualizada; os investigadores recebem um prémio para o melhor trabalho de investigação de Timor-Leste e feedback sobre o número das suas visualizações e downloads.

A governação do RDN pode ser descrita numa política de repositório e deve incluir:

- estrutura (informação sobre o repositório, o seu âmbito, proprietário, fornecedor, plataforma, partilha, suporte, etc.);
- política de metadados para informação, descrevendo itens no repositório;
- política de dados para texto completo e outros itens de dados completos;
- política de conteúdo para tipos de documentos e conjuntos de dados;
- política de apresentação relativa aos depositantes, qualidade e direitos de autor;
- política de preservação relativa aos protocolos de retenção, migração e retirada a longo prazo.

5.4 CRIAÇÃO DO REPOSITÓRIO DE TIMOR-LESTE

5.4.1 Introdução

Estas opções para a conceção de um Repositório Digital Nacional foram utilizadas como input para um workshop virtual com o INCT, a equipa nacional e os intervenientes, em fevereiro de 2022. Outros pontos de partida foram o facto de que Timor-Leste não tem, atualmente, um repositório (sem questões de legado) e que o INCT quer criar o repositório e tem a regulamentação legal para o seu estabelecimento.

5.4.2 Finalidade

Os objetivos de um Repositório Digital Nacional são:

- manter arquivos de todos os resultados da investigação digital, materiais para o ensino (superior), artefactos históricos digitais e publicações oficiais do governo de Timor-Leste;
- manter catálogos e fornecer acesso a resultados de investigação digital internacional relevantes;
- facilitar o acesso a informação a todos os cidadãos de Timor-Leste e não só.

5.4.3 Âmbito de aplicação

- O repositório digital pode conter livros de texto, artigos, vídeos, livros áudio, palestras, simulações, ficção e todos os outros tipos de suportes de aprendizagem relacionados com material científico.
- O repositório nacional deve, também, recolher informação de bibliotecas digitais internacionais, bem como de outras fontes relevantes.
- A capacidade de atribuir/endereçar a propriedade (incluindo direitos de autor, licenças CC-BY) - isto aplica-se tanto ao conteúdo como à descrição/metadados.

88 See https://v2.sherpa.ac.uk/opendoar/policytool/ for further explanation of the separate policies.

5.4.4 Plataforma informática

5.4.4.1 Infraestrutura técnica

As condições prévias para uma plataforma informática são:

- capacidade da Internet para a conetividade internacional:
  - uma opção seria a criação de uma NREN para Timor-Leste através da organização GÉANT;
- criação de capacidade nacional de ligação à Internet;
- a criação de uma intranet (número limitado de pontos de acesso) com as universidades e institutos de investigação.

E para os RDNs são:

- software, para o funcionamento do repositório:
  - um repositório centralizado, mas com a capacidade de incluir ou de se ligar a outros repositórios (descentralizados);
- OAI-PMH[89], que permite o acesso de outros arquivos à base de dados NDR;
- hardware para alojar a base de dados e o software do RDN;
- uma capacidade de rede para facilitar o acesso aos utilizadores.

5.4.4.2 Implementação de normas

- Normas de metadados para publicações e dados para criar perfis de metadados que se liguem a outras normas globais:
  - schema.org liga-se ao Google;
  - Dublin Core para publicações;
  - OpenAIRE liga-se a OpenAIRE Europe e Zenodo;
  - vários padrões de metadados específicos do domínio, como a Iniciativa de Documentação de Dados para Ciências Sociais e Humanas (ver o Diretório de Metadados da Research Data Alliance[90] para uma visão geral);
- Identificadores Persistentes:
  - DOI ou Handle para publicações e dados;
  - Identificação ORCID[91] para investigadores individuais;
- Vocabulários e ontologias controladas, dicionários multilingues:
  - ser capaz de filtrar pesquisas utilizando categorias fechadas, e assegurar que os fornecedores de conteúdos utilizam as mesmas categorias nos seus metadados;
  - o dicionário pode ser utilizado para fornecer uma pesquisa multilingue dentro do RDN.

5.4.5 Governação e recursos

5.4.5.1 INCT como proprietário do Repositório Digital Nacional

O INCT é um organismo regulador de todas as investigações científicas, bem como da promoção contínua de questões de inovação científica e tecnológica (ver capítulos anteriores).

- Questões jurídicas:
  - O quadro jurídico do Repositório Digital Nacional está em vigor;
  - O depósito legal pertencerá ao INCT;
  - Todas as publicações terão de passar pelo INCT para obter o ISBNs/ISSNs. Para além dos ISSNs, isto pode/deve também aplicar-se aos DOIs/Handle (identificadores persistentes para artigos de revistas e outras publicações e dados não-livros) - o INCT será a parte contratante.
  - Informação sobre procedimentos de gestão de direitos de autor e direitos de propriedade intelectual, e, no que diz respeito à utilização transnacional de recursos de repositório digital, outras questões jurídicas.

89 https://www.openarchives.org/pmh/
90 https://rd-alliance.github.io/metadata-directory/about/
91 Disponível gratuitamente via https://orcid.org/register mas para assegurar a exaustividade deve haver uma política universitária / RDN de que os investigadores devem ter um número ORCID.

- Financiamento:
  - Organizar um orçamento para a fase de arranque e implementação (2023/2024);
  - Organizar os recursos humanos para criar e gerir a infraestrutura (capacidade);
  - Adaptar a funcionalidade ao orçamento e à capacidade dos recursos humanos (começar com a abordagem do PMV);
  - Assegurar o orçamento a longo prazo para a fase de crescimento (2025-2027) e para a fase de consolidação (2028-2030).
- Alojamento:
  - Localização para o equipamento informático; o pessoal de apoio informático poderia trabalhar à distância;
  - Instalação de apoio a pelo menos 30 km das instalações do servidor.

5.4.5.2 Outros intervenientes-chave

É importante esclarecer os papéis.

- Governo, especialmente o MESCC e outros ministérios:
  - Orçamento;
  - Ministérios como fornecedores de conteúdos e como utilizadores do RDN.
- Prestadores de serviços:
  - Telecommunication Information Communication (TIC), para fornecer apoio na parte técnica mais a manutenção do sistema, e para assegurar que a arquitetura do RDN pode aumentar;
  - Empresas de telecomunicações e de TI, fornecedores de Internet.

Será necessária muita capacidade de servidor para o alojamento de servidores de dados, especialmente na fase de crescimento.

São necessários programadores de software para implementar o RDN, e ligar as universidades para iniciar a sessão no RDN.

Todos os operadores devem ter uma ligação direta ao servidor sediado em Timor-Leste. Devem procurar o tráfego local.

- Fornecedores de conteúdos:
  - Universidades,
  - Biblioteca Nacional,
  - Museu Nacional da Resistência,
  - Ministérios,
  - Setores económicos (empresas).
- Utilizadores:
  - Investigadores,
  - Alunos,
  - Ministérios,
  - Cidadãos,
  - Empresas.

5.4.6 Processos

Segue-se uma breve descrição dos processos que estão presentes quando se gere um repositório digital.

- Pré-condições:
  - Capacidade da Internet (internacional e nacional);
  - Capacidade do servidor e da Unidade Central de Processamento para executar o RDN;
  - Perícia necessária; a perícia específica necessária para a instalação do repositório.
- Criação do RDN:
  - Informação sobre procedimentos de acesso e descarregamento de materiais, por exemplo, que tipos de protocolos de pesquisa podem ser utilizados;
  - Informação sobre procedimentos de carregamento/contribuição para/armazenamento de informação, incluindo controlo de qualidade;
  - Informação sobre procedimentos para a gestão de direitos de autor e DPI, e em relação à utilização transnacional de recursos do repositório digital;
  - Informação sobre modelos para a tradução eficiente e rentável, criação de versões, adaptação de materiais de uma língua para outra; etc.

- Depósito:
  - Todas as publicações académicas devem ser submetidas ao INCT;
  - Organizar o processo de depósito em conjunto com as universidades e institutos de investigação;
  - Regras de depósito;
  - Fornecer informação sobre a informação obrigatória e desejada (metadados);
  - Determinar, através da política, se o depósito dos resultados da investigação digital (inicialmente publicações) deve ser tornado obrigatório. Nota: Distinguir entre material de trabalho de salvaguarda/arquivo e produção que deve ser publicada;
  - Organizar apoio e um helpdesk - de preferência em cada universidade (através da sua biblioteca).
- Inserção & recolha:
  - Depósito legal: estabelecer os direitos de autor;
  - Garantia de qualidade (plágio, por exemplo; os resultados da investigação digital que entram nos dados do sistema devem ser verificados (vírus);
  - Organizar as questões de segurança no servidor: proteção de dados e boa governação.
- Curadoria & enriquecimento:
  - Interoperabilidade através de Interface de Programação de Aplicações (IPAs) para assegurar um sistema seguro e fiável;
  - Opção de acrescentar metadados adicionais ou ligar resultados (por exemplo, dados de publicação e pesquisa);
  - Verificação da presença de identificadores persistentes (ORCID para autores; ISBNs/ DOIs para publicações e dados; ligar dados de investigação a publicações utilizando o Scholixx[92],e eventualmente um número de bolsa de investigação utilizando o CrossRef[93]);
  - Informação sobre modelos para a tradução/versão/adaptação eficiente e rentável de materiais de uma língua para outra; etc.
- Publicação:
  - Os resultados da pesquisa digital e a sua descrição (metadados) são disponibilizados no RDN.
- Disseminação e divulgação:
  - É necessária formação para produtores e outros fornecedores de materiais; clarificar o papel dos bibliotecários (formação, helpdesk, divulgação, etc.);
  - Promover a utilização do RDN a (novos) utilizadores.

5.4.7 Mitigação de riscos

É relativamente fácil criar um sistema. Os desafios são manter o sistema em funcionamento, mantê-lo a salvo de ciberataques e outros abusos, encorajar os fornecedores/autores de conteúdos a submeter material e assegurar a qualidade do conteúdo. A fim de mitigar os riscos desde o início, é bom criar um sistema de monitorização para o seguinte:

- Custos:
  - A Internet é muito cara. Deve-se estabelecer uma boa ligação internacional e trazer a informação internacional relevante para o RDN, para que os utilizadores nacionais não precisem de uma ligação internacional;
  - Hardware - utilizar parâmetros internacionais de referência;
  - Pessoal - utilizar padrões de referência internacionais sobre o número de pessoal necessário;
- Número de fornecedores e número de depósitos; as tendências são mais importantes do que os números absolutos;
- Número de utilizadores:
  - Por grupo de intervenientes, incluindo internacionais; as tendências são

92 http://www.scholix.org/
93 https://www.crossref.org/

mais importantes do que os números absolutos;

- Plataforma de RDN de qualidade:
  - Benchmarks internacionais - ver a próxima subsecção.

5.4.7.1 Benchmarks internacionais - ver a próxima subsecção.

Estes critérios baseiam-se no Plano S[94], que foi desenvolvido na Comissão Europeia e é apoiado por muitos financiadores nacionais de investigação, universidades e editoras. O Plano S tem a seguinte lista de verificação para os repositórios:

1. O repositório deve estar registado no Diretório de Repositórios de Acesso Aberto (OpenDOAR) ou estar em processo de registo.

2. Devem ser utilizados identificadores persistentes (PIDs) para as versões depositadas das publicações (com versão, para

   exemplo em caso de revisões), tais como DOI (preferível), URN, ou Handle.

3. Os metadados de alta qualidade ao nível do artigo devem estar num formato padrão interoperável e não proprietário, sob uma dedicação do domínio público CC0. Isto deve incluir informação sobre o DOI (ou outro PID), tanto para a publicação original como para a versão depositada, e sobre o estado de acesso aberto e a licença da versão depositada. Os metadados devem incluir informações completas e fiáveis sobre o financiamento (incluindo, no mínimo, o nome do financiador e o número/identificador da subvenção).

4. Informação legível por máquina sobre o estado de acesso aberto e a licença inserida no artigo, em formato padrão não proprietário.

5. Disponibilidade contínua (tempo de funcionamento pelo menos de 99,7 %, não tendo em conta o tempo de paragem programado para manutenção ou atualizações).

6. Helpdesk: como mínimo deve ser fornecido um endereço de correio eletrónico (caixa de correio funcional); deve ser assegurado um tempo de resposta não superior a um dia útil.

Critérios adicionais fortemente recomendados para os repositórios:

7. Um sistema de submissão de manuscritos que suporta tanto o upload individual de autor como o upload em massa de manuscritos (UMM) ou versão de registo (VoR) por editores ou universidades.

8. Texto completo armazenado num formato padrão comunitário legível por máquina, tal como JATS XML.

9. Apoio a PID para autores (por exemplo, ORCID), financiadores, programas de financiamento e subvenções, instituições e outras entidades relevantes.

10. Dados abertamente acessíveis sobre citações de acordo com as normas da Iniciativa para Citações Abertas (I4OC).

11. API aberta para permitir a outros (incluindo máquinas) o acesso ao conteúdo. Uma API adequada deve ser de livre acesso sem qualquer barreira. Um mecanismo de autenticação leve, tal como um símbolo para «utilizadores de energia» - por exemplo, colaboradores de alto tráfego - é aceitável desde que haja também uma rota totalmente aberta/anónima.

12. Conformidade dos metadados com as normas regionais e globais.

94 https://www.coalition-s.org/addendum-to-the-coalition-s-guidance-on-the-implementation-of-plan-s/principles-and-implementation/

13. Processos de garantia de qualidade para ligar depósitos de texto completo com metadados bibliográficos de sistemas de terceiros, por exemplo, PubMed, Crossref, ou SCOPUS, sempre que possível.

5.4.8 Criação rápida de protótipo

O desenho considerará a experiência do utilizador (**Imagem 7**), com base nas necessidades do utilizador, nos pontos frágeis identificados, e nos objetivos (comerciais) e informações disponíveis e colhidas. Este é um processo iterativo, o que significa que a funcionalidade prevista pode mudar ao longo de todo o processo.

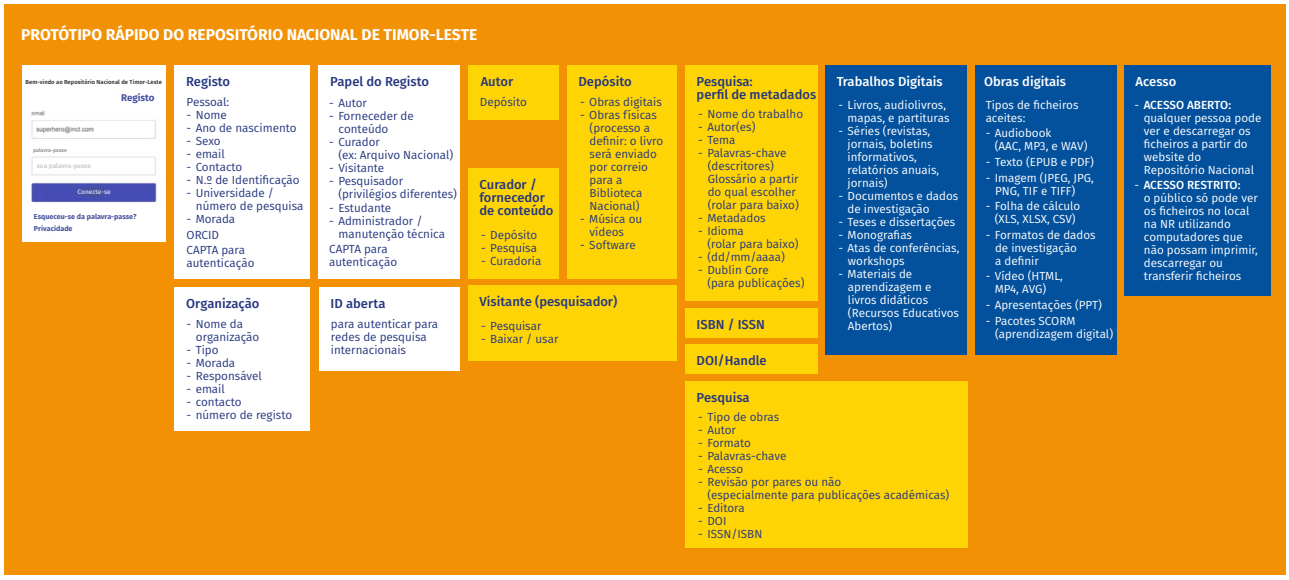
O workshop de cocriação sobre o RDN permitiu a definição da sua funcionalidade, finalidade e objetivos e, com este contributo e ideias adicionais dos repositórios existentes, houve uma segunda sessão de cocriação que se centrou na criação rápida de um protótipo: quais são as partes essenciais do RDN e como é que estas seriam?

Imagem 7 Processo de experiência do utilizador

Fonte: Kozielski, Borys; diagrama UX, sob licença CC.[95]

O resultado encontra-se na **Imagem 8** abaixo.

Imagem 8 Criação rápida do protótipo da funcionalidade do repositório



Fonte: Elaboração dos autores.

95 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:User-experience-diagram.png

À esquerda (a branco) há um login (por investigadores como fornecedores de conteúdos) e a informação que é recolhida tanto para o investigador individual como para a organização. A «Função de registo» descreve possíveis funções até à opção de pedir aos visitantes para se registarem também. A 'identificação aberta' é utilizada para se ligar a outras redes (internacionais).

A seguir (a amarelo), são definidos os papeis: 'Autor', 'Guardião' e 'Visitante'. Para o 'Autor' o RDN necessita de informação sobre o tipo de 'Depósito' (o mesmo para 'Guardião'), e para o 'Visitante' a funcionalidade deve ser definida - especialmente se o RDN exigir o registo ao descarregar informação. A 'Descrição' dá informação sobre o tipo de metadados que devem ser adicionados ao depósito. A informação sobre identificadores persistentes (ISBN/ISSN para livros; DOI/Handle para artigos académicos) faz parte da descrição e precisa de vir com o depósito. Em 'Pesquisa', são definidos os filtros que podem ser utilizados para limitar o número de registos - isto dependerá também do tipo de repositório escolhido.

As partes a azul descrevem características de 'Obras digitais' como Tipo e Formato; e distingue entre acesso aberto e acesso restrito, que também precisa de ser uma das características do 'Depósito'.

Uma terceira sessão, durante um segundo workshop de cocriação com os intervenientes nacionais, discorreu sobre os processos de RDN. Descreve como os diferentes utilizadores lidam com o carregamento, curadoria e utilização de um documento científico (ver **Imagem 9**).

Imagem 9 **Criação rápida de protótipo em processos de repositório**

É de notar que este protótipo rápido permitiu alcançar o nível de prontidão tecnológica NDR[96] (TRL) 2, com os princípios básicos observados e definidos (TRL 1), e o conceito e processos tecnológicos discutidos (TL2).

5.4.9 Próximos passos e cronograma

5.4.9.1 Governação

O INCT, seguindo o seu mandato, irá gerir o Repositório Digital Nacional a longo prazo no que respeita à atribuição de orçamentos e à preparação de recursos humanos para a criação e manutenção do Repositório Digital Nacional.

5.4.9.2 Gestão e pessoal a afetar

Haverá um Diretor Nacional do Repositório Digital que será assistido por, pelo menos 2 peritos técnicos qualificados para o funcionamento do RDN. Haverá 2 investigadores e alguns assistentes para servir os utilizadores e fornecedores de conteúdos do RDN.

Haverá pelo menos 1 investigador de cada domínio científico principal (ciências sociais e humanas; ciências da vida; ciências do ambiente; ciências e tecnologia exatas) para gerir os padrões.

É necessário haver pelo menos 1 membro do pessoal da biblioteca em cada instituto de investigação universitária e organismo governamental para apoiar o carregamento de conteúdos a nível local.

5.4.9.3 Formação (peritos)

A formação de peritos deve ter como objetivo criar um entendimento comum do que é acesso aberto e ciência aberta em Timor-Leste. Estes peritos precisam de participar no seguinte:

- Participar em conferências ou eventos internacionais sobre acesso aberto e ciência aberta;
- Dependendo da solução técnica selecionada, participar em eventos técnicos e webinars relacionados com a instalação e implantação do RDN;
- Sessões de cocriação para conceber as diferentes funcionalidades do RDN, testar o protótipo e a abordagem do PMV, juntamente com a definição dos processos com os diferentes intervenientes-chave são altamente aconselhadas.
- Após a definição dos processos, serão necessárias sessões específicas de formação adicional para alinhar o pessoal da instituição, nomeadamente bibliotecários e guardiões de conhecimento, sobre como utilizar o RDN nas suas diferentes funcionalidades. Podem ser lançados workshops e webinars curtos (que podem ser registados e mantidos como material de formação de RCE) para a implantação do RDN.
- Alguns dos possíveis tópicos a serem abordados:
  - Acesso aberto,
  - Dados abertos e princípios EAIR,
  - Software e hardware abertos,
  - Publicações e pré-impressões,
  - Encontrar e aceder a acesso aberto,
  - Encontrar e aceder a dados abertos,
  - Direitos de autor e licenças flexíveis tais como CC,
  - Construir com sucesso software e hardware de código aberto,
  - Ciência para o cidadão.

5.4.9.4 Divulgação e promoção da utilização

O alcance e a promoção da utilização são uma atividade fundamental para alcançar o aumento da utilização e a sustentabilidade. Por conseguinte, é altamente recomendável iniciar formação básica e webinars em torno de temas como acesso aberto e ciência aberta, mesmo antes de o RDN estar em vigor, para criar

96 Horizon 2020 – Programa de Trabalho 2014-2015, Níveis de Prontidão Tecnológica, 2014; https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/annexes/h2020-wp1415-annex-g-trl_en.pdf

expetativa e começar a envolver os principais interessados. Estas atividades de divulgação podem assumir formas muito diversas, desde eventos presenciais a eventos híbridos ou totalmente online, tais como webinars. Estes eventos devem envolver abordagens de aprendizagem experimental, inquiridora, problemática ou com base em projetos para impulsionar a utilização e aplicação em contextos da vida real, e apoiados nos princípios da ciência aberta e da ciência para o cidadão.

- São altamente aconselhadas sessões de cocriação para conceber as diferentes funcionalidades do RDN, testar o protótipo e a abordagem do PMV, juntamente com a definição dos processos com os diferentes intervenientes-chave.
- Webinars.
- Hackathons.
- Desenho de elementos para problemas complexos, tais como a agricultura ou o ambiente.

Os tópicos seriam definidos com base nos trabalhos disponíveis no RDN e nos grupos-alvo, criando, assim, uma formação única e uma experiência de formação aplicável que responda às necessidades dos grupos-alvo:

- Ciência aberta e ciência para o cidadão;
- Encontrar e aceder ao acesso aberto aplicado a uma área específica das necessidades dos grupos-alvo;
- Encontrar e aceder a dados abertos aplicados a uma área específica das necessidades dos grupos-alvo;
- Desenvolvimento de software de fonte aberta;
- Codificação para STEM.

5.4.9.5 Linha temporal

Abaixo, na **Tabela 8**, é apresentado um calendário para a implementação técnica dos RDNs, alinhado com a estratégia de financiamento acima recomendada, que consiste nas fases de preparação, criação, crescimento e consolidação até 2030. No **Anexo B**, é apresentado um planeamento mais detalhado.

Tabela 8 - Planificação agregada para o Repositório Digital Nacional

	Fase	Prepa-ração	Criação		Crescimento		Consolidação	
Action	**Atividade**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028+**
1	**IMPLEMENTAÇÃO TÉCNICA**	√	√					
2	**CONTEÚDO**		√	√				
2a	Publicações nacionais		√	√				
2b	Publicações internacionais			√	√			
2c	Dados de pesquisa			√	√	√		
2d	Publicações do Governo				√	√	√	
2e	Artefactos históricos digitais (museus)					√	√	√
3	**PROJEÇÃO**		√	√	√	√	√	√
3a	Investigadores e estudantes como utilizadores imediatos		√	√	√	√	√	√
3b	Alargar os utilizadores a ministérios, empresas e sociedade			√	√	√	√	√

5.4.10 Orçamento

A criação de um Repositório Digital Nacional requer investimentos iniciais em hardware, software (incluindo instalação), manutenção e atualizações anuais, e pessoal tanto no centro (núcleo/cubo) como nas universidades (porta-vozes).
Seguindo a abordagem mínima viável, o RDN começa com publicações de investigadores de Timor-Leste e publicações internacionais relevantes. Para tal, a capacidade de armazenamento pode permanecer limitada, mas quando se adicionam dados e multimédia, a capacidade de armazenamento e de rede (download) aumentará significativamente. O software é de fonte aberta, mas exigirá fornecedores de serviços que apoiem a instalação (incluindo software de fundo, tais como bases de dados de linguagem de consulta padrão) e a definição dos parâmetros da ferramenta do RDN. O RDN de Timor-Leste pode exigir investimentos numa rede nacional, entre ele e as universidades (cf. o caso da Etiópia). Uma primeira estimativa é que seria necessário um investimento de 300 000 euros para o hardware, a instalação e a manutenção nos primeiros 2 anos, e a rede nacional entre o RDN e as universidades.
Na primeira fase, haveria necessidade do seguinte pessoal:

a. Pessoal de base: 1 diretor nacional; 2 pessoal técnico (incluindo coordenação técnica, manutenção e atualizações); 2 peritos em investigação (incluindo ligação com utilizadores - através de pontos de contacto universitários) e 3 assistentes de investigação; 1 responsável de comunicação; 1 gestor de escritório (ver Secção 5.4.9).

b. Identificadores (ISBN, DOI): 1-2 peritos ISBN e DOI - com contratos de apoio/helpdesk e assinaturas com prestadores de serviços ISBN e DOI.

c. Formação e apoio: 2 peritos em formação (incluindo construção de comunidades); 1 ponto de contacto por universidade/instituto.

A necessidade de peritos aumentará quando forem incluídos dados multimédia e de investigação; e quando os contactos internacionais aumentarem, poderá ser necessário mais pessoal de divulgação.

6 Conclusões e recomendações

O trabalho realizado e relatado neste documento visa apoiar Timor-Leste no seu caminho para a construção e utilização de políticas e infraestruturas de CTI, para contribuir para os seus objetivos de desenvolvimento. O relatório foi elaborado em estreita cooperação com o INCT e intervenientes nacionais, para aproveitar o potencial da política de CTI, coerente com o PNES 2022, e para melhorar a capacidade nacional de recursos humanos de forma sistemática.

O INCT deve desenvolver uma porta de entrada para o conhecimento internacional e facilitar e estimular a absorção do conhecimento (inter)nacional dentro de Timor-Leste. O relatório salienta a importância deste passo para o desenvolvimento de um sistema nacional de CTI.

6.1 CONCLUSÕES

O novo PNES apela a uma estratégia e enquadramento inclusivo, aberto e sustentável de CTI, especialmente centrado nas ligações entre o ensino superior e a ciência, e liga-as a políticas governamentais sustentáveis a longo prazo e à cooperação com as necessidades produtivas do país.

A necessidade urgente da criação de um programa de CTI e de um RDN foi sublinhada durante toda a implementação deste serviço de CTI por todos os intervenientes nacionais, tendo sido salientado que vivemos numa era de tecnologia digital em que a criação e distribuição do conhecimento está a ocorrer a um ritmo cada vez mais rápido. Se Timor-Leste quiser recuperar o atraso, tem de se tornar digital também.

Uma futura política de CTI deve ser incorporada na ciência aberta, e baseada na quádrupla hélice, que deve ser inclusiva, permitindo a participação de todos os agentes sociais relevantes. O INCT tem o papel de articular mais, e desenvolver e consolidar um sistema nacional de ciência e tecnologia, investigação, desenvolvimento e inovação nas áreas estratégicas para o país.

O presente relatório discorre sobre um Repositório Digital Nacional. As suas principais funcionalidades são descritas, juntamente com as diferentes opções. Atingiu o nível de prontidão tecnológica[97] (TRL) 2, tendo sido observados e definidos os princípios básicos do protótipo rápido criado (TRL 1) e discutido o conceito de tecnologia (TRL 2). O relatório aconselha sobre os próximos passos no que diz respeito à governação, gestão e organização. Este relatório fornece, também, uma primeira estimativa do orçamento e do pessoal necessários.

97 Horizon 2020 – Programa de Trabalho 2014-2015, Níveis de Prontidão Tecnológica, 2014.

6.2 RECOMENDAÇÕES

6.2.1 Política em matéria de CTI

O Governo de Timor-Leste deve atribuir financiamento e recursos humanos ao INCT para criar e manter uma política de CTI a longo prazo, começando com as ações políticas concretas de CTI previstas. Recomenda-se a fixação de um objetivo de 0,25% do PIB a ser atribuído à investigação, a ser aumentado para 1% após 5 anos. Além disso, poderia haver uma meta para uma percentagem sobre investimentos em I&I por parte do setor privado.

Este orçamento dedicado às atividades de I&I deve incluir um orçamento para publicações de acesso aberto e assinaturas de revistas académicas. Nas publicações de acesso aberto, os autores devem pagar taxas de processamento de artigos (TPA) para publicar e, enquanto houver ainda revistas assinadas, poderá ser necessário pagar também as assinaturas destas revistas. É necessário definir um orçamento a nível estatal e realizar negociações para formar um acordo nacional tanto sobre as TPA como sobre as assinaturas, fazendo uso de experiências de outros países, a fim de fazer baixar os custos.

É necessário verificar se as atividades e os investimentos (públicos) cumprem os princípios de PIR e os critérios de neutralidade climática.

Desenvolver e implementar uma política científica aberta que torne os dados EAIR (por conceção), torne as publicações e outros resultados de investigação livremente disponíveis à sociedade em geral, e incentive o desenvolvimento e a disponibilidade de recursos educacionais abertos.

Aconselhamos basear as ações políticas de CTI nos quatro pilares fornecidos, seguindo uma abordagem holística. Nesta abordagem, é importante começar a estabelecer parcerias internacionais para apoiar a sua conceção e aceitação em Timor-Leste. Recomenda-se que o quadro jurídico seja ainda mais alargado, seguindo as áreas já identificadas no PNES e no presente relatório.

Este relatório inclui um estudo de viabilidade para o Repositório Digital Nacional (Pilar 2), mas recomenda-se a criação de estudos de viabilidade para a Nuvem de Ciência Aberta federada (e-Colaboratório; Pilar 3) e para infraestruturas físicas (Pilar 4).

O investimento em coligações nacionais para juntar forças e aumentar a eficiência é também uma das principais recomendações deste relatório. Uma das opções é estabelecer um campus onde a ciência e a indústria se encontrem. Outra opção poderia ser a criação de uma coligação nacional de infraestruturas de dados com grandes serviços de dados (INCT, institutos de investigação, Instituto Nacional de Estatística, TIC e outros).

A colaboração com os intervenientes nacionais é também um elemento-chave. É importante para o INCT ligar-se ao MESCC e a outros ministérios, à indústria, ao setor das telecomunicações e a outros intervenientes a nível nacional e regional. Isto inclui a criação de canais de comunicação e o desenvolvimento de cursos, a criação de webinars, etc. Para tal, as melhores práticas de outros países poderiam servir como ponto de partida.

Para alcançar o aumento e sustentabilidade da política de CTI, é altamente recomendável começar a formação básica com webinars em torno de ciência aberta, mesmo antes de o RDN estar em vigor, para criar expetativa e começar a envolver os principais interessados.

É, também, fundamental monitorizar e analisar o progresso, por exemplo, adquirindo provas sobre a implementação da política de CTI,

para compreender e demonstrar a todos os interessados o que está a funcionar bem, e que mudanças são necessárias para trabalhar a partir de uma política com base em provas para desenvolver e melhorar continuamente as práticas.

6.2.2 Repositório Nacional Digital

A fim de não perder o impulso, é altamente recomendável criar o RDN como um PMV que começa com os requisitos mais valiosos, com base no protótipo rápido desenvolvido durante os workshops de cocriação. O RDN também começa como um sistema centralizado, coordenado e hospedado pelo INCT.

Como passo seguinte, devem ser definidos os parâmetros para a criação de um RDN. Para tal, aconselhamos a elaboração de um plano de exploração, descrevendo detalhes e escolhas feitas de uma forma coerente e consistente. Por exemplo, o software RDN deve ser selecionado após a estratégia e a visão serem definidas, juntamente com as funcionalidades. O software de código aberto selecionado deve apoiá-los e não ditar o seu aspeto. Um modelo para a seleção da ferramenta de software do RDN é também fornecido no **Anexo D**.

Um orçamento inicial de 300 000 euros para investimento no hardware, no processo de instalação e no software instalado é altamente recomendado. Além disso, Timor-Leste deve afetar recursos humanos (peritos, técnicos e investigadores) para desenvolver, manter e expandir o RDN.

Uma característica-chave de um Repositório Digital Nacional é a sua sustentabilidade. Os fornecedores de conteúdos, programadores e utilizadores necessitam de uma perspetiva a longo prazo (pelo menos 10 anos), caso contrário não se envolverão, nem fornecerão conteúdos ou começarão a utilizar o RDN. Um RDN sustentável encorajará, também, os parceiros internacionais a envolverem-se e a ligarem-se a Timor-Leste, lançando, assim, o e-Colaboratório Nacional.

Bibliografia

Morais, Paula (2013), Framework for Openness in Education in the Caribbean. Comissão Europeia e CKLN.

OCDE (2015), O Imperativo da Inovação: Contributing to Productivity, Growth and Well-Being, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/9789264239814-en

OCDE (2021), OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2021: Tempos de Crise e Oportunidade, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/75f79015-en

Rath, Amitav (2020), Science Technology and Innovations for SDGs: Timor-Leste, Banco Tecnológico das Nações Unidas (UNTB), UNESCO.

UNESCO, 8 de setembro de 2021, Projeto de Recomendação sobre Ciência Aberta. Obtido a partir de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378841

United Nations (2019), A Guidebook for the Preparation of STI for SDGs Roadmaps Draft for Consultation: An Input to the Fourth STI Forum, New York, May 2019, by the United Nations Inter-Agency Task Team on Science, Technology and Innovation for the SDGs (IATT); led by the World Bank, UN Department of Economic and Social Affairs (DESA), the UN Conference on Trade and Development (UNCTAD) and UNESCO.

Nações Unidas (2019), A Guidebook for the Preparation of STI for SDG Roadmaps Draft for Consultation: Um contributo para o Quarto Fórum de CTI, Nova Iorque, maio de 2019, pela Equipa de Trabalho Interagências das Nações Unidas sobre Ciência, Tecnologia e Inovação para os ODS (IATT); liderado pelo Banco Mundial, Departamento de Assuntos Económicos e Sociais das Nações Unidas (DESA), Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD) e UNESCO.

Van der Vooren, Robert, e Ron Dekker (2022), Relatório sobre a Consulta Aberta do Documento de Ambição NPOS2030, DOI 10.5281/zenodo.6106850

Conhecimento Aberto - Código Fonte. (n.d.). A Definição Aberta.
Obtido em http://opendefinition.org/

Constituição de Timor-Leste (2002).
Obtido em https://www.constituteproject.org/constitution/East_Timor_2002.pdf?lang=en

Jornal da República, 26 de janeiro de 2022, Política Nacional para o Ensino Superior.

The William Flora Hewlett Foundation (2013), Open Educational Resources Breaking the Lockbox on Education.

Plano Estratégico de Desenvolvimento de Timor-Leste 2011-2030.

Anexos

A. GUIÃO DE ENTREVISTA E QUESTIONÁRIOS PARA MESCC E OUTROS MINISTÉRIOS

O guião foi utilizado como ponto de partida para as várias entrevistas. Dependendo do tema, o foco da entrevista poderia ser deslocado e poderiam ser acrescentadas perguntas ad hoc.

Governação

- Que estratégias ou planos existem ou foram elaborados, para além do estudo de viabilidade em curso e do Banco de Tecnologia das Nações Unidas, para fornecer uma orientação estratégica global para a política nacional em matéria de CTI e para um repositório?
- Que disposições estão previstas ou já estão em vigor para apoiar a coordenação governamental cruzada na política de CTI e a criação de um repositório nacional? Quem é responsável por isto? Como é que a coordenação está a decorrer ou como é que está prevista?
- Existem disposições ou estruturas governamentais para iniciar, executar ou incentivar a utilização da avaliação de CTI e da avaliação de impacto? Como é que o repositório vai ser utilizado para apoiar este processo?
- Existem disposições ou iniciativas políticas para reforçar a base de provas para a elaboração de políticas e governação das CTI (para além da avaliação e avaliação de impacto)? Se não, estão já a ser planeadas? Quem as está a planear? Quem está envolvido no processo? Como é que o repositório vai ser utilizado para apoiar esta política de CTI baseada em provas e outras políticas, por exemplo, com dados abertos e promovendo a ciência aberta?
- Que disposições estão previstas ou existem para apoiar a governação internacional da política de CTI (por exemplo, estratégias e acordos conjuntos, coordenação horizontal ou organismos de supervisão regulamentar, para além do PSF)? Com quem? E o que é abrangido? Porque são considerados estratégicos para as CTI de Timor-Leste? Existem acordos internacionais em vigor ou a ser previstos para o repositório?
- Que debates políticos sobre CTI estão a ser realizados em Timor-Leste? Como? E por quem? E com que frequência? Estes debates estão também a abordar o repositório? Em caso afirmativo, que aspetos são abrangidos?
- Quais são as tendências emergentes das CTI previstas em Timor-Leste? E as tendências dos repositórios nacionais?

Sistema de investigação público/privado

- Qual é o sistema de investigação atual em vigor? Universidades, institutos de investigação, outras instituições (públicas e privadas, se aplicável)? Estão a utilizar repositórios? A nível nacional e internacional?
- Quais são os principais debates políticos em curso em torno do apoio governamental ao sistema de investigação pública de Timor-Leste? E como é que se relaciona com o repositório nacional?
- Que estratégias, roteiros ou planos existem, se existirem, para dar uma orientação estratégica à política nacional de investigação? E o(s) repositório(s) para o apoiar?

- Quais são os principais esquemas e programas competitivos de financiamento da investigação nas universidades e institutos públicos de investigação? Universidades privadas e institutos de investigação? Existe uma política científica incluída nas condições de financiamento da investigação (por exemplo, plano de gestão de dados)? Existe uma política em matéria de direitos de autor? (E quem detém os direitos de autor? A instituição ou o investigador?) E a investigação e inovação responsáveis? Políticas de livre acesso?

- Quais são os principais esquemas e programas não competitivos de financiamento da investigação nas universidades e institutos públicos de investigação? E no privado?

- Que iniciativas políticas existem, se as houver, para promover o financiamento de investigação pública por terceiros? E no privado?

- O Fundo Petrolífero faz parte destes esquemas? Como prevê a sua utilização neste domínio?

- Que iniciativas políticas existem, se existirem, para apoiar ou liderar mudanças estruturais no sistema público de investigação? Por exemplo, a implementação de ciência aberta?

- Como prevê a utilização do Fundo Petrolífero neste contexto?

- Que iniciativas políticas existem para apoiar a ciência aberta e um melhor acesso a publicações e dados de investigação, caso existam?

- Quais são as principais iniciativas políticas de financiamento de infraestruturas de investigação novas e existentes e de grandes equipamentos em Timor-Leste? Como se prevê esta possibilidade? Favor fornecer uma visão geral das infraestruturas existentes e futuras e de quem são os principais interessados.

- Quais são as principais iniciativas políticas para promover a internacionalização na investigação pública? Com que tipo de instituições, setores/áreas temáticas (transdisciplinares, interdisciplinares)? Geografias? Países?

- Quais são as principais iniciativas políticas para promover a investigação interdisciplinar (integrando disciplinas, por exemplo, psicoeconomia; geoeconomia)? E transdisciplinares (para impacto económico e social, ODSs)?

- Que iniciativas políticas existem, se é que existem, que oferecem apoio dedicado à investigação de alto risco? E o que pode ser considerado investigação de alto risco em Timor-Leste?

- Quais são as principais iniciativas políticas para promover a integridade e reprodutibilidade da investigação?

- Quais são as principais iniciativas políticas para promover a investigação aberta e a ciência aberta?

- Que iniciativas políticas existem para incorporar as especificidades de género e sexo no conteúdo da investigação (por exemplo, questionar os pressupostos de género nos métodos de investigação)?

- Que iniciativas políticas existem para incorporar as especificidades nativas no conteúdo da investigação (por exemplo, questionar os pressupostos nativos nos métodos de investigação)?

Capacidades para CTI

- Quais são os principais debates políticos em curso em torno do apoio governamental ao desenvolvimento das capacidades de investigação e inovação?
- Que estratégias ou planos nacionais existem, se é que existem, para promover as capacidades de investigação e inovação em Timor-Leste? O INCT já desenvolveu este papel?
- Quais são as principais iniciativas políticas para o desenvolvimento de competências gerais STEM? Estão a ser considerados com abordagens com base no género e nas questões indígenas?
- Que iniciativas políticas existem para apoiar especificamente a investigação e a educação em matéria de doutoramento e pós-doutoramento em Timor-Leste e no estrangeiro?
- Que iniciativas políticas existem para incentivar a mobilidade internacional de pessoas altamente qualificadas? Quais são os principais motores para evitar a fuga de cérebros? Como é que aqueles que permanecem no estrangeiro estão empenhados em promover o desenvolvimento de Timor-Leste?
- Qual é a política de mobilidade na carreira de investigação, se é que existe, para os investigadores?
- Quais são as iniciativas políticas existentes para tornar as carreiras de investigação mais atrativas? E no setor STEM?
- Que iniciativas políticas existem, se existirem, para ajudar a garantir que os investigadores terão as competências necessárias para conduzir e colher os benefícios da digitalização da ciência, nesta fase? E no futuro?
- Que iniciativas políticas existem para promover a participação das mulheres e de outros grupos sub-representados (população nativa) nas atividades de investigação e inovação?

Repositórios

- Qual é o objetivo do repositório?
- O que deve estar disponível desde o início; o que pode ser desenvolvido numa próxima versão?
- O que deve ser abrangido?
  - publicações científicas externas (artigos revistos por pares, livros)
  - publicações científicas internas (memorandos de investigação, literatura cinzenta)
  - publicações da sociedade (meios de comunicação social, artigos de jornal)
  - apresentações (PowerPoint)
  - conjuntos de dados
  - software
- É um requisito que qualquer resultado receba um identificador persistente (PID) - por exemplo, DOI ou Handle.
- Âmbito: todas as universidades e institutos de investigação, ou outro âmbito?

B. PLANEAMENTO DETALHADO DO RDN

Para além do planeamento no **Capítulo 5** para o RDN, este quadro dá uma visão mais detalhada, especialmente sobre as etapas necessárias.

Tabela 9 - Planificação Agregada para o Repositório Digital Nacional

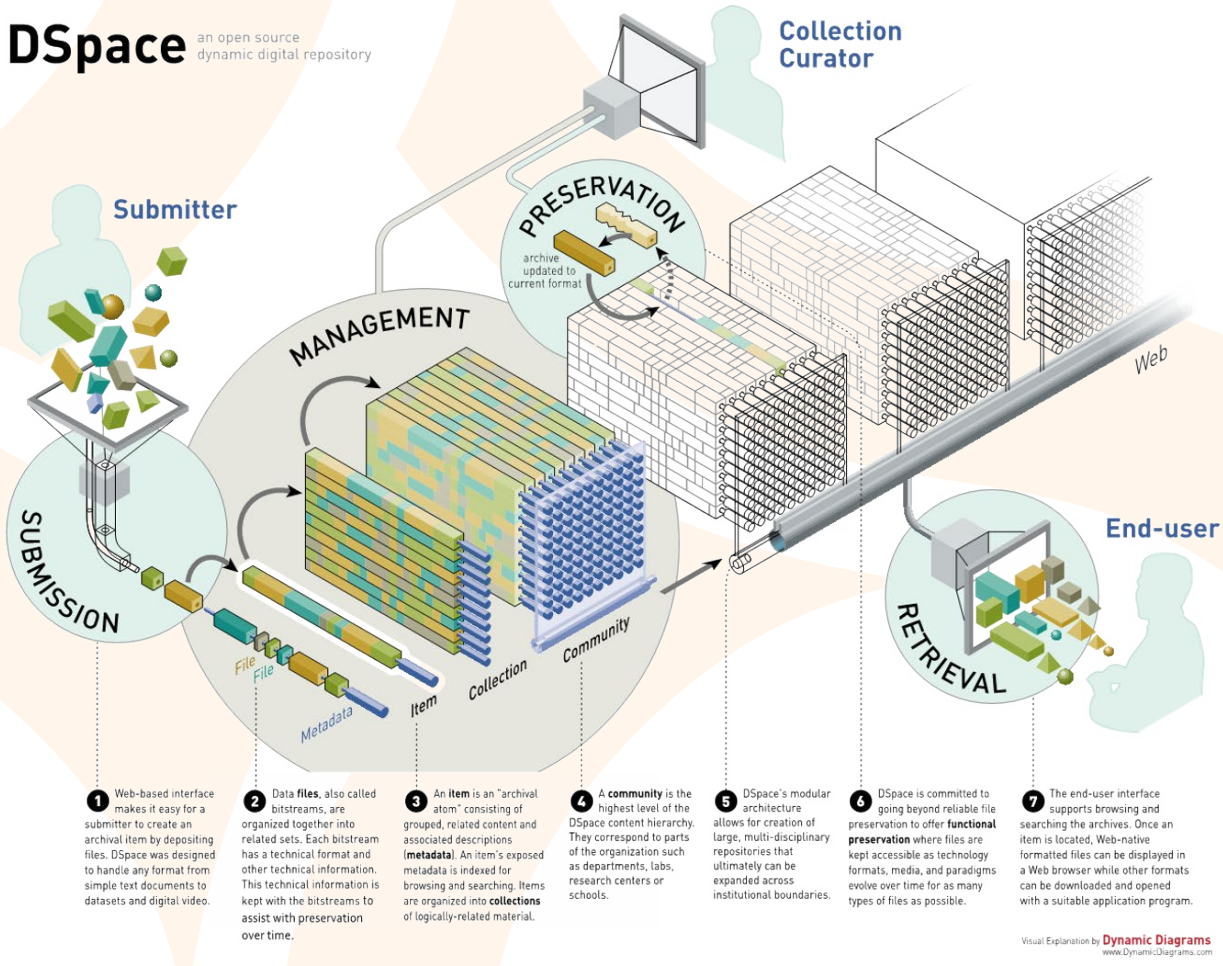
		Fase	Prepa-ração	Criação		Crescimento			Consolidação
Ação	**Passo**	**Atividade**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028+**
1		**TECHNICAL IMPLEMENTATION**	√	√					
1	1	Organizar a governação, incluindo comités consultivos sobre TI, RDN, normas	√						
1	2	Nomear pessoal RDN de base: Diretor, Pessoal Técnico, Helpdesk	√						
1	3	Processo de seleção do software do RDN	√						
1	4	Determinar os requisitos de hardware de TI e adquirir TI	√						
1	5	Implementação do software do RDN		√					
1	6	Estabelecer normas - técnicas e metadados		√					
1	7	Teste de execução do RDN		√					
2		**CONTEÚDO**		√	√				
2	**a**	**Publicações nacionais**		√	√				
2	1	Nomear pontos focais nas bibliotecas universitárias		√	√				
2	2	Formação dos pontos focais		√					
2	3	Piloto: adicionar 10 publicações por universidade		√					
2	4	Avaliação dos processos (depósito; inserção; curadoria; publicação)		√					
2	5	Avaliação da qualidade do conteúdo; exaustividade dos metadados		√					
2	6	Abertura do RDN para fornecedores de conteúdos - publicações		√					

Tabela 9 - Planificação Agregada para o Repositório Digital Nacional								
		Fase	Prepa-ração	Criação		Crescimento			Consolidação
Ação	Passo	Atividade	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028+
2	**b**	**Publicações internacionais**			√	√			
2	7	Grupo de trabalho - ciência, educação - para fazer a seleção			√				
2	8	Verificação dos direitos de autor e questões de propriedade			√				
2	9	Adição de publicações internacionais ao RDN			√	√			
2	**c**	**Dados de pesquisa**			√	√	√		
2		passos 2a 1-6			√	√	√		
2	**d**	**Publicações do Governo**				√	√	√	
2		passos 2a 1-6				√	√	√	
2	**e**	**Artefactos históricos digitais (museus)**					√	√	√
2		passos 2a 1-6					√	√	√
3		**ALCANCE**		√	√	√	√	√	√
3	a	Investigadores e estudantes como utilizadores imediatos		√	√	√	√	√	√
3	1	Informação e formação sobre como utilizar o RDN		√					
3	2	Criação de um grupo de utilizadores para feedback		√	√				
3	3	Avaliação do conteúdo e funcionalidade (interface de utilizador)			√	√	√	√	√
3	**b**	**Alargar os utilizadores aos ministérios, empresas e sociedade**			√	√	√	√	√

C. PROCESSO DE CONTEÚDO DSPACE

Esta imagem descreve o processo de conteúdo (publicações, dados) através do sistema DSPACE.

Imagem 10 **Processamento de conteúdo no DSpace**



D. PONTUAÇÃO DE RDN E FORMULÁRIO DE SELEÇÃO

Este quadro pode ser utilizado para a seleção da ferramenta de software do RDN. Começa por definir os critérios de knockout (a vermelho), e decidir sobre as categorias - aqui estão as especificações do software, normas de metadados, PIDs, vocabulários controlados, outros, e depois os itens com estas categorias.

Em seguida, a referência ou pontuação máxima tem de ser determinada, e depois um comité ou grupo de revisores independentes pode fazer a pontuação. Se houver um grupo, então os resultados podem ser utilizados para verificar a falta de clareza (por exemplo, quando as pontuações são muito diferentes).

Como o software é de fonte aberta, não há qualquer taxa. Se houvesse custos de instalação (por exemplo, por uma organização de serviços), poderia ser adicionado um preço. Para tal, é utilizado um método de pontuação ponderada:

*Custo total mais baixo proposto/custo total proposto do proponente * Pontos de preço disponíveis = pontuação de preço..*

Por exemplo, se os custos de instalação para software1 são de 60 000 USD e a pontuação de custo mais baixa para o software3 é de 40 000 USD, e os pontos de preço disponíveis são 50, então a pontuação para software1 é de 40/60*50 = 33,3 (de um total de 50). A pontuação para o software3 é 40/40*50 = 50. Note-se que a definição da quantidade de pontos de preço disponíveis é muito importante e precisa de ser determinada de antemão.

Tabela 10 - Modelo para a seleção da ferramenta de software (STW) de RDN

	Pontuação de referência	SWT1	SWT2	SWT3	SWT4	SWT5
Especificações do software RDN	**45**	**0**	**0**		**0**	**0**
Fonte aberta (pré-requisito fundamental)		Sim	Sim	Sim	Sim	Não
OAI-PMH permite que outros arquivos acedam ao RDN		Sim	Sim	Sim	Não	
Repositório centralizado, mas capacidade de incluir ou ligar a outros repositórios (descentralizados)	25					
APIs disponíveis	10					
Pode lidar com várias línguas (pelo menos 3, de preferência 5)	10					
Normas de metadados para publicações e dados	**30**	**0**	**0**		**0**	**0**
Estabelecer perfis de metadados que se ligam a outros padrões globais	15					
Schema.org conecta-se ao Google	2					
Dublin Core para publicações	5					
OpenAIRE conecta-se ao OpenAIRE Europe e Zenodo (e/ou semelhante para a região Ásia-Pacífico)	5					
Vários padrões de metadados específicos de domínio, como o DDI para Ciências Sociais e Humanas	3					
Identificadores Persistentes	**10**	**0**	**0**		**0**	**0**
DOI ou Handle para publicações e dados	5					
Identificação ORCID	5					
Vocabulários e Ontologias Controlados, Dicionários multilingues	**10**	**0**	**0**		**0**	**0**
Ser capaz de filtrar a pesquisa utilizando categorias fechadas - e assegurar que os fornecedores de conteúdos utilizam as mesmas categorias nos seus metadados	5					
Dicionários podem ser utilizados para fornecer pesquisa multilingue dentro do RDN	5					
Outros	**5**	**0**	**0**		**0**	**0**
Disponibilidade da equipa de apoio regional (tanto instalação como apoio durante as operações)	2					
	1					
	2					
Pontuação total	**100**	**0**	**0**		**0**	**0**

E. INSTITUIÇÕES TIMORENSES CONSULTADAS

Instituições
Agência Nacional para a Avaliação e Acreditação Académica
Assosiasaun Peskizador Timor-Anan (Associação de Pesquisadores Timorenses)
Dili Institute of Technology
Instituto de Ciências Religiosas
Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia
Instituto Nacional de Saúde
Institute of Business
Instituto Politécnico de Betano
Instituto Professional de Canossa
Instituto de Petróleo e Geologia
Instituto Superior Cristal
John Snow Incorporation
Ministério do Ensino Superior, Ciência e Cultura
Ministério do Turismo, Comércio E Indústria
National Authorising Office
Instituto Nacional de Linguística – Universidade National De Timor Lorosa'e
Universidade Oriental De Timor Lorosa'e
Universidade da Paz
Universidade Nacional de Timor Lorosa'e

ISBN: 978-2-931192-07-8

OACPS R&I

Secretariat of the Organisation of African, Caribbean and Pacific States

Rue de l'Aqueduc 118
1050 Bruxelles - Bélgica

+32 2 743 06 00
www.acp.int

Para mais informações sobre o Policy Support Facility (PSF), por favor entre em contato conosco em psf@oacps-ri.eu ou visite o site da OACPS R&I: www.oacps-ri.eu