

**Universidade do Minho**  
Escola de Letras, Artes e Ciências Humanas

Joana Alexandra Rodrigues da Silva

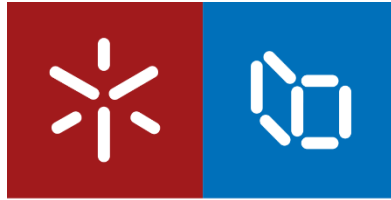
Tradução e comunicação multimodal e multilingue da  
ciência: experiência profissional no Laboratório Ibérico  
Internacional de Nanotecnologia

Tradução e comunicação multimodal e multilingue da ciência:  
experiência profissional no Laboratório Ibérico Internacional de

UMinho | 2023 Joana Alexandra Rodrigues da Silva

abril 2023





**Universidade do Minho**

Escola de Letras, Artes e Ciências Humanas

Joana Alexandra Rodrigues da Silva

**Tradução e comunicação multimodal e  
multilingue da ciência: experiência  
profissional no Laboratório Ibérico  
Internacional de Nanotecnologia**

Relatório de Estágio

Mestrado em Tradução e Comunicação Multilingue

Trabalho realizado sob a orientação da  
**Professora Doutora Sílvia Lima Gonçalves Araújo**  
**Professor Doutor António Abel Vieira de Castro**

abril 2023

## DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

*Licença concedida aos utilizadores deste trabalho*



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações

CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## AGRADECIMENTOS

Antes de mais, gostaria de dar os meus mais profundos agradecimentos à minha família. À minha mãe Marta e ao meu irmão André por serem o meu pilar, chão e fundação.

À minha melhor amiga, Catarina, pelas gargalhadas incontáveis, pelas histórias vividas inesquecíveis, pelas palavras amáveis nos momentos de maior inquietação e pelo apoio sem fim. Muito obrigada.

À Patrícia Barroso, por ser constantemente incansável e pela sua contínua disponibilidade em ajudar. O meu muito obrigada pelo teu tempo e valiosa ajuda ao longo de todo este processo.

Aos cientistas e a toda a equipa do *INL*, que me marcaram com a sua contribuição. Sem vocês este projeto não seria possível. Obrigada.

A todos os docentes do Mestrado de Tradução e Comunicação Multilingue, o meu obrigada por me transmitiram os conhecimentos, competências e valores certos que me permitiram concluir esta etapa com sucesso.

À Universidade do Minho por ser a minha casa há 5 anos, por me ter proporcionado os momentos mais extraordinários e as amizades mais memoráveis. Vou ter saudades.

Por fim, aos meus orientadores, Professora Sílvia Araújo e Professor António Castro, pela sua orientação exímia, pela sua disponibilidade, por toda a sua criatividade e por toda a ajuda prestada. Estou-lhes muito grata.

## DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

## Resumo

Nas últimas décadas, ocorreu uma evolução tecnológica sem precedentes que proporcionou a criação de novos meios de comunicação e divulgação. A comunicação digital, um conceito recente, assume um papel importante relativamente à divulgação de qualquer tipo de conteúdo através da presença da multimodalidade. Neste contexto, a ciência, mais propriamente a nanotecnologia, apresenta-se como uma área importante que deve ser comunicada através de uma grande diversidade de canais de comunicação, de forma que a ciência seja disseminada por toda a população e que, consequentemente aumente a literacia científica.

O presente relatório apresenta não só a componente teórica, mas também a componente prática da experiência adquirida no decurso do estágio curricular, no âmbito do Mestrado em Tradução e Comunicação Multilingue da Universidade do Minho no *International Iberian Nanotechnology Laboratory (INL)*, um centro de investigação que se foca no desenvolvimento da Nanotecnologia. Realizado em parceria com o projeto *PortLinguE* e o *INL*, o estágio curricular teve como principal objetivo desenvolver um recurso digital, designado de *NanoTool*, que resultou da criação de conteúdos multimodais e multilingues para a comunicação digital da ciência.

**Palavras-chave:** Comunicação digital; Multilinguismo; Multimodalidade; Nanotecnologia; Simplificação; Tradução

### ***Abstract***

In the last decades, an unprecedented technological evolution has occurred that has provided the creation of new means of communication and dissemination. Digital communication, a recent concept, assumes an important role in the dissemination of any kind of content through the presence of multimodality. In this context, science, more specifically nanotechnology, presents itself as an important area that should be communicated through a wide variety of communication channels, so that science is disseminated to the entire population and, consequently, increases scientific literacy.

This report presents not only the theoretical component, but also the practical component of the experience acquired during the curricular internship as part of the Master's in Translation and Multilingual Communication at the University of Minho at the International Iberian Nanotechnology Laboratory (INL), a research center focused on the development of nanotechnology. Carried out in partnership with the *PortLinguE* project and the INL, the main goal of the internship was to develop a digital resource, called *NanoTool*, which resulted in the creation of multimodal and multilingual content for the digital communication of science.

***Keywords:*** Digital communication; Multimodality; Multilingualism; Nanotechnology; Simplification; Translation.

# Índice

|                                                                             |      |
|-----------------------------------------------------------------------------|------|
| DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS ..... | II   |
| AGRADECIMENTOS .....                                                        | III  |
| DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE.....                                              | IV   |
| Resumo.....                                                                 | V    |
| <i>Abstract</i> .....                                                       | VI   |
| Índice .....                                                                | VII  |
| Índice de Figuras .....                                                     | VIII |
| Índice de Tabelas .....                                                     | VIII |
| 1. Introdução .....                                                         | 1    |
| 1.1. Identificação do problema .....                                        | 1    |
| 1.2. Objetivos do estágio .....                                             | 2    |
| 1.3. Estrutura do relatório de estágio .....                                | 2    |
| 2. Enquadramento Teórico .....                                              | 4    |
| 2.1. Multimodalidade na comunicação digital.....                            | 5    |
| 2.2. Comunicação digital da ciência.....                                    | 9    |
| 2.3. Importância da literacia científica.....                               | 17   |
| 2.4. Tradução aliada à simplificação da ciência.....                        | 20   |
| 2.5. Multilinguismo na tradução da ciência .....                            | 27   |
| 3. Atividades Desenvolvidas no Estágio Curricular .....                     | 31   |
| 3.1. Breve contextualização .....                                           | 31   |
| 3.1.1. International Iberian Nanotechnology Laboratory (INL).....           | 31   |
| 3.1.2. Projeto <i>PortLinguE</i> .....                                      | 33   |
| 3.2. Recurso digital - <i>NanoTool</i> .....                                | 35   |
| 3.2.1. <i>Podcast</i> - Entrevistas aos cientistas do INL.....              | 35   |
| 3.2.2. Mapeamento multimodal da investigação realizada no INL .....         | 50   |
| 3.2.3. Glossário INL.....                                                   | 58   |
| 3.2.4. Pré-visualização da plataforma <i>Lang2Science</i> .....             | 61   |
| 4. Considerações Finais .....                                               | 64   |
| Referências Bibliográficas .....                                            | 66   |

## Índice de Figuras

|                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> Relação entre os aspetos teóricos.....                                                                                         | 4  |
| <b>Figura 2.</b> Diferentes modos de comunicação .....                                                                                          | 7  |
| <b>Figura 3.</b> Abordagem Triangular da Comunicação da Ciência.....                                                                            | 13 |
| <b>Figura 4.</b> Homepage do <i>/NL</i> .....                                                                                                   | 32 |
| <b>Figura 5.</b> Alguns dos grupos de investigação do <i>/NL</i> .....                                                                          | 33 |
| <b>Figura 6.</b> Homepage do website do projeto <i>PortLinguE</i> .....                                                                         | 34 |
| <b>Figura 7.</b> Página Principal do Recurso Digital <i>NanoTool</i> .....                                                                      | 35 |
| <b>Figura 8.</b> Processo de elaboração das entrevistas.....                                                                                    | 36 |
| <b>Figura 9.</b> Exemplo da edição do áudio de uma cientista .....                                                                              | 37 |
| <b>Figura 10.</b> Percentagem de participação dos cientistas.....                                                                               | 39 |
| <b>Figura 11.</b> Comparação das nacionalidades dos colaboradores do <i>/NL</i> e dos cientistas entrevistados.....                             | 40 |
| <b>Figura 12.</b> Comparação dos idiomas falados com base na nacionalidade de cada entrevistado .....                                           | 41 |
| <b>Figura 13.</b> Comparação entre o género masculino e feminino referente aos colaboradores do <i>/NL</i> e aos cientistas entrevistados. .... | 42 |
| <b>Figura 14.</b> Comparação das funções desempenhadas pelos colaboradores do <i>/NL</i> e pelos cientistas entrevistados .....                 | 43 |
| <b>Figura 15.</b> Processo de elaboração do mapeamento.....                                                                                     | 51 |
| <b>Figura 16.</b> Página principal do mapeamento multimodal elaborado no <i>Figma</i> .....                                                     | 55 |
| <b>Figura 17.</b> Área <i>Foodture</i> (nível 1) do mapeamento .....                                                                            | 56 |
| <b>Figura 18.</b> Grupo de Investigação <i>Nanodevices</i> (nível 2) do mapeamento.....                                                         | 57 |
| <b>Figura 19.</b> Processo de elaboração do Glossário.....                                                                                      | 58 |
| <b>Figura 20.</b> Termo "Biotoxin" presente no glossário em inglês.....                                                                         | 61 |
| <b>Figura 21.</b> Pré-visualização do mapeamento multimodal da investigação realizada no <i>/NL</i> .....                                       | 62 |
| <b>Figura 22.</b> Pré-visualização do glossário multilingue do <i>/NL</i> .....                                                                 | 62 |
| <b>Figura 23.</b> Objetivos delineados do estágio curricular.....                                                                               | 64 |

## Índice de Tabelas

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1.</b> Informação dos cientistas entrevistados do <i>/NL</i> .....                       | 38 |
| <b>Tabela 2.</b> Pessoas que influenciaram os cientistas inquiridos a trabalharem na ciência.....  | 44 |
| <b>Tabela 3.</b> Cientista favorito e a respetiva razão de cada cientista inquirido .....          | 45 |
| <b>Tabela 4.</b> Importância da área científica de cada cientista inquirido para a sociedade ..... | 46 |
| <b>Tabela 5.</b> A melhor parte do trabalho ou pesquisa de cada cientista inquirido .....          | 47 |
| <b>Tabela 6.</b> A parte mais difícil do trabalho de cada cientista inquirido.....                 | 48 |
| <b>Tabela 7.</b> Simplificação da descrição do grupo de investigação de <i>Water Quality</i> ..... | 53 |
| <b>Tabela 8.</b> Tradução da descrição do grupo de investigação de <i>Water Quality</i> .....      | 54 |
| <b>Tabela 9.</b> Termo e simplificação da definição do mesmo.....                                  | 59 |
| <b>Tabela 10.</b> Tradução do termo e respetiva definição.....                                     | 59 |
| <b>Tabela 11.</b> Exemplo e ilustração do termo " <i>biotoxin</i> ".....                           | 60 |

# 1. Introdução

Realizado no âmbito do Mestrado em Tradução e Comunicação Multilíngue, o presente relatório de estágio apresenta a descrição, análise e reflexão das tarefas executadas ao longo do estágio curricular, que ocorreu entre fevereiro e junho de 2022.

O estágio curricular foi realizado no Laboratório *INL (International Iberian Nanotechnology Laboratory)*, como parte do projeto PortLinguE, desenvolvido na Universidade do Minho. O estágio teve como objetivo mapear as áreas e os grupos de investigação do *INL* através da criação de um recurso digital, denominado *NanoTool*.

O recurso digital foi composto por: entrevistas conduzidas aos cientistas do *INL*, um mapa radial que contém a organização e o conceito das áreas e os respetivos grupos de investigação do *INL* e um glossário com os termos técnicos mais importantes da nanotecnologia.

Estas tarefas apresentam várias modalidades comunicativas cuidadosamente projetadas para otimizar a compreensão e a assimilação de conceitos-chave associados à nanotecnologia.

## 1.1. Identificação do problema

Nas últimas décadas, tem-se notado uma crescente falta de interesse pela ciência, tanto por parte dos estudantes, que optam cada vez menos por seguir uma carreira científica, como por parte dos cidadãos. Há vários fatores a ter em conta que justificam este fenómeno (Fernandes, 2022). No caso dos estudantes, a falta de vocação pode provir da dificuldade do currículo escolar, da convicção de que a matemática e a física são difíceis, a falta de orientação profissional, a pouca familiaridade com a ciência e até mesmo a instabilidade criada por várias reformulações de programas do ensino (Carrapatoso et al., 2005). A respeito dos cidadãos, a falta de interesse dos mesmos na ciência pode derivar da falha de uma comunicação da ciência eficaz, do conteúdo e da linguagem complexa e especializada da ciência, que acaba por apenas ser acessível a quem é especialista na área e da falta de conteúdo científico em línguas que não o inglês, o que leva a que não falantes desta língua tenham dificuldade em obter acesso ao conhecimento científico.

Apesar da existência deste problema, há também possíveis soluções. É possível melhorar a comunicação da ciência através da divulgação da mesma por meios digitais, pois quanto maior a diversidade dos canais de comunicação, mais informação científica se torna disponível. A

questão da complexidade do conteúdo e da linguagem da ciência é também solucionável através da criação de recursos e ferramentas que permitam simplificar a ciência. Relativamente à falta de conteúdo científico em línguas que não o inglês, a possível solução é disseminar a ciência e tudo o que a envolve em mais línguas. Contudo, para que estas soluções estejam disponíveis a uma grande escala, é necessário que haja mudanças a nível pessoal, social, organizacional, institucional e político.

## 1.2. Objetivos do estágio

Tendo em conta a identificação do problema referido anteriormente, o objetivo principal do estágio curricular em articulação com o projeto *PortLinguE* foi mapear as áreas e os grupos de investigação do Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia através da criação de conteúdos multimodais e multilingues. Para alcançar este objetivo principal, foi necessário cumprir com alguns objetivos mais específicos:

- **apropriar-se da área da nanotecnologia** através da interação direta com alguns dos cientistas desse laboratório, bem como da recolha de material proveniente do *website* do *INL*;
- **traduzir** todo o material para várias línguas: português, inglês e espanhol;
- **comunicar** em formato multimodal esses conteúdos multilingues.

## 1.3. Estrutura do relatório de estágio

Este relatório encontra-se dividido em quatro capítulos.

O primeiro capítulo começa por identificar o problema que subjaz à elaboração deste relatório, a saber a crescente falta de interesse pela ciência tanto por parte dos estudantes, como por parte dos cidadãos. Apresenta-se a seguir, o projeto de comunicação da ciência que se procurou desenvolver ao longo do estágio com o intuito de dar a conhecer toda a magia da investigação realizada num laboratório de investigação de renome. Este objetivo obedeceu a um plano de ação que se encontra apresentado no capítulo 3.

O segundo capítulo apresenta o enquadramento teórico, mais propriamente os aspetos teóricos associados à importância da multimodalidade aliada à comunicação como forma de assimilação de conhecimentos, à comunicação digital da ciência com o objetivo de aumentar a

interação entre a ciência e a sociedade, à relevância e evolução do conceito da literacia científica para a sociedade, à tradução aliada à simplificação da ciência com a finalidade de contribuir para uma maior vulgarização do conteúdo científico e à necessidade do multilinguismo na tradução da ciência.

O terceiro capítulo apresenta uma breve contextualização do estágio curricular realizado no *INL*, de fevereiro a junho de 2022, no âmbito do projeto *PortLinguE*. Serão apresentadas as atividades desenvolvidas, assim como as ferramentas digitais mobilizadas para o mapeamento multimodal e multilíngue da investigação levada a cabo neste laboratório internacional.

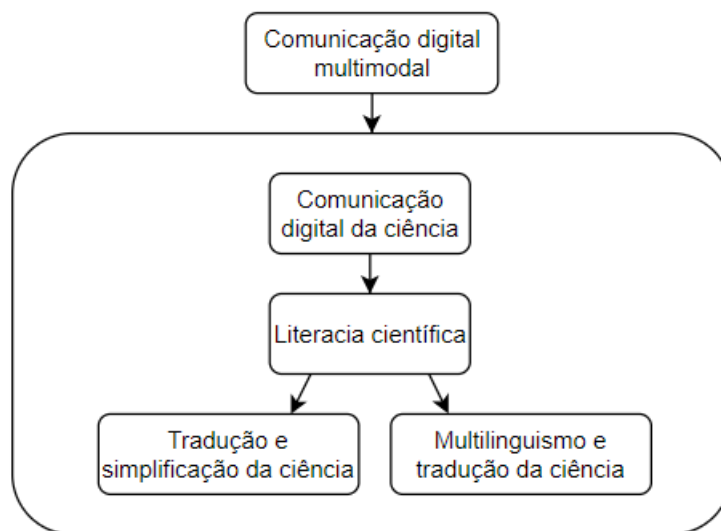
Por fim, no quarto capítulo, são apresentadas as considerações finais, bem como uma reflexão pessoal referente às tarefas executadas no decorrer do estágio curricular.

Os anexos deste relatório de estágio estão disponíveis no seguinte link:  
[https://drive.google.com/drive/folders/1jKc4AOBZb2gX1kRv2LmNtZJFb\\_FOCQB2?usp=share\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1jKc4AOBZb2gX1kRv2LmNtZJFb_FOCQB2?usp=share_link)

## 2. Enquadramento Teórico

O enquadramento teórico que é apresentado nas páginas que se seguem entrelaça diversas temáticas importantes associadas aos aspetos teóricos desenvolvidos ao longo do estágio curricular. A figura infra representa cronologicamente as diferentes subsecções que vão ser abordadas ao longo do enquadramento teórico.

*Figura 1. Relação entre os aspetos teóricos*



*Fonte: elaboração própria*

Devido à evolução tecnológica, a comunicação digital encontra-se em constante expansão. Por isso, há uma crescente necessidade de introduzir várias modalidades comunicativas. Este fenómeno da comunicação, denominado de multimodalidade, tem um papel importante, uma vez que facilita a comunicação digital da ciência.

Por sua vez, a comunicação digital da ciência é utilizada como meio para desenvolver a literacia científica. O alcance desta última passa pela tradução multilingue aliada à simplificação dos textos científicos.

Estas temáticas concentram conceitos, estratégias e soluções que permitem auxiliar os vários agentes envolvidos na promoção da literacia científica e consequente comunicação da ciência.

## 2.1. Multimodalidade na comunicação digital

O processo de comunicação é considerado uma das formas fundamentais da existência humana (Berea, 2019), bem como um dos fenômenos que sofreu mais alterações desde a sua existência até agora. Compreender este conceito implica reconhecer que a linguagem, a cultura e a tecnologia são elementos inerentes ao processo de comunicação.

Muitos estudiosos têm procurado dar uma definição à comunicação. No sentido etimológico, a palavra comunicação deriva do latim *communicare*, que significa dividir alguma coisa com alguém (Infopédia, 2022). Geralmente, o conceito de comunicação constitui qualquer tipo de interação entre duas ou mais pessoas dentro de um contexto social, independentemente do meio de comunicação.

Segundo Berlo (1989), a comunicação corresponde a um “processo através do qual um indivíduo suscita uma resposta num outro indivíduo, ou seja, dirige um estímulo que visa favorecer uma alteração no recetor de forma a suscitar uma resposta” (p. 23). Por outras palavras, a interação que se estabelece envolve uma troca de sinais entre interlocutores, nomeadamente um remetente e recetor, com o objetivo de transmitir uma mensagem.

De uma forma geral, a comunicação envolve a utilização de códigos que são feitos através da voz, dos olhos ou até mesmo do movimento do corpo, tornando-se evidente que a partilha de informação, ideias, experiências, sensações e emoções, são um ato comunicativo. Ou seja, segundo Cooley (1909), a comunicação é o mecanismo através do qual se criam, existem e se desenvolvem as relações humanas.

Entre as múltiplas definições que os estudiosos propuseram e que surgem em vários dicionários, é importante destacar a definição completa que Santos (1992) apresenta:

“Facto de comunicar, de estabelecer uma relação com alguém, com alguma coisa ou entre coisas; Transmissão de signos através de um código (natural ou convencional); Capacidade ou processo de troca de pensamentos, sentimentos, ideias ou informações através da fala, gestos, imagens, seja de forma direta ou através de meios técnicos, que diz respeito aos processos de comunicação que caracterizam a organização humana sendo esta de uma forma sintética, uma ação ou meio de entrar em relação com o outro, transmitindo-se através delas ideias, sentimentos e atitudes, possibilitando uma dinâmica social e um estabelecimento de laços.” (p. 68).

Devido à evolução tecnológica, o ato de comunicar com qualquer pessoa, a partir de qualquer lugar e hora, tornou-se possível. A comunicação digital elevou a comunicação a um outro nível, permitindo que o texto, o visual (imagem, vídeo), o áudio (música, voz), os gráficos e os dados existam simultaneamente no mesmo suporte (Porfírio et al., 2015). Sendo que a sociedade se encontra num estado de evolução constante, é fundamental referir que a tecnologia ocupa um lugar cada vez mais relevante. Há cada vez mais uma maior necessidade de a humanidade estar sempre conectada. Consequentemente, há uma crescente procura por novas formas de comunicação. Logo, é esperado que tudo o que envolva a comunicação digital continue a expandir-se, com o intuito de responder às necessidades da população.

Grami (2016) concorda com esta informação, quando refere que a tendência desta procura é emergente, no sentido da criação de aplicações multimédia de baixo custo, com alta velocidade e alto desempenho, que sejam totalmente seguras, altamente personalizadas, de acordo com o contexto, sensíveis em termos de localização e críticas no que toca ao tempo. Ou seja, é necessário que as várias aplicações de comunicação digital sejam cada vez mais eficientes e mais acessíveis em termos de preço.

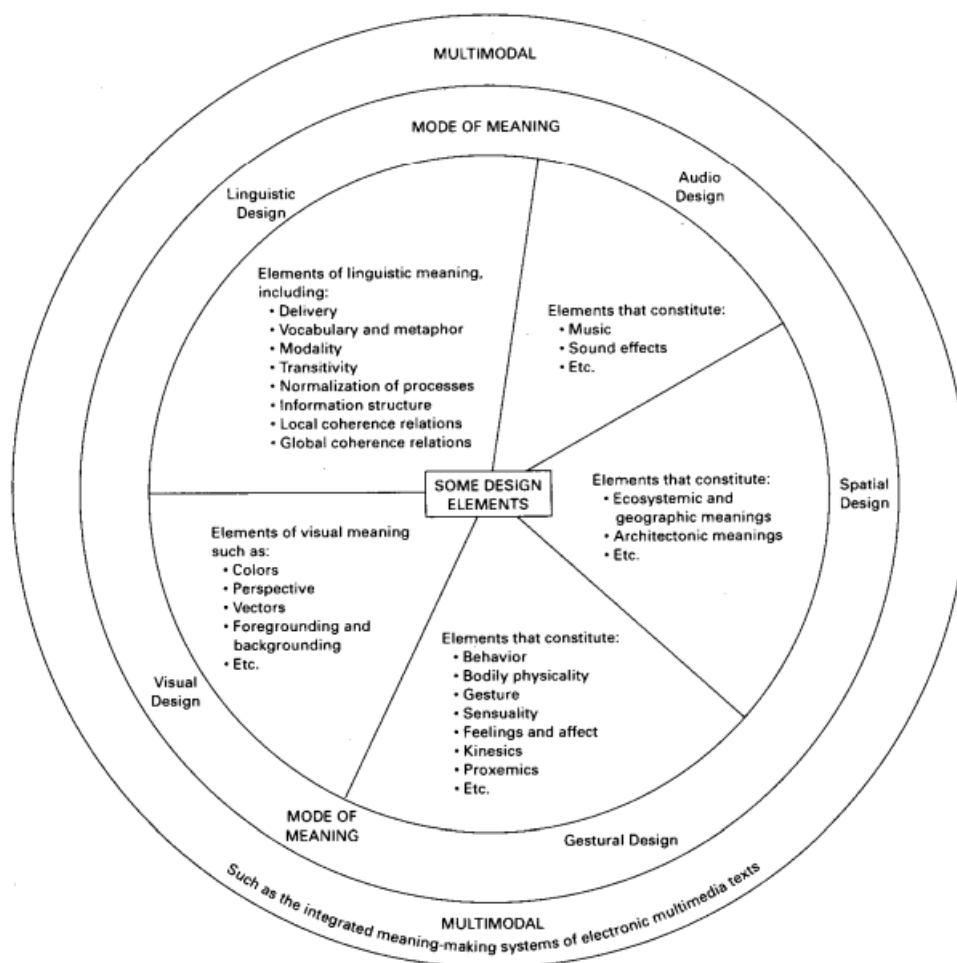
Por outro lado, as inovações tecnológicas proporcionam a existência simultânea de diversas modalidades comunicativas, presentes em redes sociais, *websites*, aplicações móveis, programas de televisão, entre outras. Adicionalmente, estas modalidades de comunicação apresentam variados recursos, desde gestos, textos com tamanhos e cores diferentes, imagens, fotografias, animações, áudios, desenhos, etc. Este fenómeno da comunicação é denominado de multimodalidade.

O conceito de multimodalidade é alvo de investigações científicas desde o século 4. No entanto, só em meados dos anos 90 é que o termo foi definido e estudado com mais exatidão (Jewitt et al., 2016). Segundo Kress (2010), um famoso estudioso deste tema, a multimodalidade no seu sentido mais básico é uma teoria de comunicação e semiótica social, que descreve as práticas de comunicação em termos de recursos linguísticos, auditivos, gestuais, espaciais e visuais - ou modos - utilizados para compor mensagens.

Gunther Kress (2010) traça a origem dos modos na adaptação do enquadramento de Halliday (1984) para outros modos que não apenas o diálogo e a escrita. Posto isto, os modos referem-se a um conjunto de recursos social e culturalmente moldados para fazer sentido, ou seja, define-se como um “canal” de representação ou comunicação. Neste sentido, a Figura 2 apresenta cinco

modos compostos por vários elementos que integram cada forma de comunicação, nomeadamente o modo linguístico, que faz referência ao vocabulário, à estrutura e à gramática da linguagem oral, falada ou escrita; o modo sonoro, que faz alusão à música e aos efeitos sonoros; o modo espacial, que integra espaços ambientais e espaços arquitetónicos; o modo gestual, que é composto pela linguagem corporal e pelo comportamento e o modo visual, que representa as imagens, os layouts das páginas e os formatos de ecrã. (*The New London Group*, 1996, p. 28)

Figura 2. Diferentes modos de comunicação



Fonte: *The New London Group*, 1996.

Isto significa que a multimodalidade combina diferentes recursos semióticos verbais e não verbais presentes em textos ou fenómenos comunicativos (Adami, 2016). Como tal, toda a linguagem é, sempre foi e sempre será, multimodal e acaba por ser um estado normal da comunicação humana (Kress, 2010). Então, qualquer uso da comunicação, seja feita de modo

presencial ou a distância, de modo síncrono ou assíncrono, *online* ou *offline*, depende de mais do que um meio de comunicação.

Nos últimos anos, a produção de texto tornou clara a noção de que os textos são multimodais devido ao impacto social das tecnologias digitais, evidenciando que, mais uma vez, só e apenas o uso da linguagem não é suficiente para clarificar o significado dos textos (Adami, 2016). Atualmente, devido ao crescimento exponencial das tecnologias digitais, a internet acabou por facilitar a comunicação e publicação de textos multimodais, tais como páginas *web*, animações, filmes, música, dança, drama, narração de histórias, imagens em movimento ou fixas, etc., bem como a sua respetiva distribuição a públicos bastantes diversificados e com necessidades diferentes. Consequentemente, esta forma de comunicação acaba por ter um impacto na mente do público-alvo, uma vez que o mesmo é exposto a uma realidade onde a informação foi e é difundida à velocidade da luz, a apenas um clique de distância.

Como resultado de um mundo cada vez mais digitalizado, os textos multimodais aliados à comunicação acabam por ter um papel importante no que toca à literacia e ao combate da desinformação, uma vez que a multimodalidade facilita a assimilação da informação exposta (Araújo & Hannachi, 2021). Torna-se claro que nem todos os recursos multimodais têm o objetivo de ensinar algo. No mundo digital atual, a internet não só ensina, como entretém e vende e, como tal, os recursos multimodais disponibilizados têm os mais variados objetivos, dependendo do seu conteúdo. Apesar de ser evidente que a multimodalidade apresenta inúmeras vantagens e finalidades, é importante adotar uma perspetiva focada na multimodalidade como meio para aumentar a literacia.

## 2.2. Comunicação digital da ciência

Apesar do conceito de ciência ser bastante amplo e complexo no que toca ao desenvolvimento do conhecimento, a definição da mesma ainda não é clara e é algo bastante discutido entre os estudiosos do tema.

Ruão et al. (2015) apresentam diversas perspectivas de vários cientistas sobre esta noção. Segundo Einstein (2005), por exemplo, o mesmo sugeriu que a ciência, como um todo, não é mais do que um refinamento do pensamento comum. Feynman (1998) revela que vê a ciência como uma compreensão da natureza. O conceito de ciência também incorpora perspectivas experimentais (Oppenheimer, 1954), visões sociais (Morin, 1994), paradigmas metodológicos (Burns et al., 2003) e tendências de livre pensamento.

Segundo Burns et al. (2003), por exemplo, a *American Association of Physics Teacher* (1999), propôs uma definição de ciência que apresenta uma visão mais concreta da ciência:

*"Science is the systematic enterprise of gathering knowledge about the world and organizing and condensing that knowledge into testable laws and theories. The success and credibility of science is anchored in the willingness of scientists to: (1) expose their ideas and results to independent testing and replication by other scientists; this requires the complete and open exchange of data, procedures and materials; (2) abandon or modify accepted conclusions when confronted with more complete or reliable experimental evidence."* (p. 659)

Burns et al. (2003) referem ainda que há muitos dicionários que amplificam esta definição, em que se destaca a utilização do método científico como forma de identificar qualquer atividade como parte da ciência. Mencionam ainda que o relatório *Science for All Americans* identifica o facto de que a ciência é realizada no seu contexto social e, consequentemente, influenciado pelo mesmo.

Apesar da importância de estabelecer o conceito e os limites da ciência, os seus métodos, regras, rituais e línguas são difíceis de serem compreendidos pelos cidadãos comuns (Ruão et al., 2015).

Desde os anos 60, a relação entre a ciência e a sociedade tem vindo a sofrer alterações. A ciência começou a ser percecionada de um modo mais negativo, a partir do momento em que algumas das suas descobertas influenciaram negativamente a sociedade, como foi o caso de

Chernobyl. A verdade é que para a ciência funcionar e para o mundo beneficiar das suas descobertas, erros têm de ser cometidos. Contudo, as consequências desses erros não são bem vistos universalmente, mesmo que os mesmos tragam benefícios após terem sido corrigidos.

Nos últimos anos, o cenário não tem melhorado. A ciência aliada à tecnologia evoluiu de tal forma que há uma preocupação cada vez maior sobre o impacto negativo que este desenvolvimento pode ter em vários aspetos da vida humana. Segundo Jucan e Jucan (2014):

*“Pollution and physical harm continue to be among the unintended consequences of many beneficial technologies such as electronics, pesticides and vaccines. The increasing dependence on fossil fuel based technologies is changing the planet’s climate, with very serious implications for future generations.”* (p. 462)

Para além destes fatores, segundo a Comissão Europeia (2010), a maioria dos cidadãos europeus acham que *“scientists cannot be trusted to tell the truth about controversial scientific and technological issues”* (p.19). Devido à necessidade de financiamento, a ciência acaba por ter laços estreitos com a indústria e iniciativas privadas, o que pode pôr em causa a objetividade da ciência, bem como a sua abertura em termos de comunicação.

Em adição, Ipsos MORI (2011) revela que os elevados níveis de cobertura de imprensa no que toca aos principais tópicos científicos controversos como as alterações climáticas, a energia nuclear ou os alimentos geneticamente modificados levaram a um amplo grau de polarização e incerteza na opinião pública. Para além da cobertura de imprensa, a tecnologia permite igualmente um acesso ilimitado à informação científica por parte da sociedade. Apesar deste fenómeno ter inúmeras vantagens, também providencia informação errada, o que faz com que o cidadão comum se veja confrontado com um grande número de opiniões e “factos” e assim se coloque numa posição afastada da ciência, como o tão recente caso da Covid-19, que dividiu opiniões e confiança na ciência.

Posto isto, segundo Bultitude (2011), há quatro fatores culturais que influenciaram a separação da ciência da sociedade, dos quais a perda de perícia e autoridade dos cientistas, a mudança na natureza da produção do conhecimento, a melhoria das comunicações e proliferação das fontes de informação e o défice democrático.

Apesar desta crise entre a sociedade e a ciência, o *International Council for Science (ICSU)*, na sua revisão estratégica (2005), apresentou as mudanças mais importantes que têm

implicações para a comunidade científica internacional e concluiu que, a fim de reforçar a ciência em benefício da sociedade, os cientistas precisam de ser recetivos à evolução das necessidades e preocupações da sociedade e a sociedade, por sua vez, precisa de compreender e apoiar o papel positivo da ciência.

É de notar, então, a importância de uma relação forte entre a ciência e a sociedade, visto que ambas são essenciais para a existência de uma e outra. Pois, tal como é sabido, a ciência tem uma forte influência em todos os aspetos do quotidiano da sociedade, desde a nível tecnológico, cultural, ambiental e económico. Deste modo, é necessário que haja uma maior compreensão da ciência por parte da sociedade e uma maior e melhor comunicação da parte da ciência, com o objetivo de criar uma relação mais sólida e profunda que seja baseada na confiança entre ambas. Para tal ser possível, é essencial que todos os aspetos que remetem à ciência não sejam apenas confinados ao espaço em que a mesma é produzida. A Comunicação da Ciência é, então, a chave para alcançar esse objetivo, pois vai conectar a produção dos conhecimentos científicos ao público em geral.

Tradicionalmente, a Comunicação da Ciência evoluiu através da divulgação de resultados de investigação em teses, em periódicos especializados ou através de apresentações orais em seminários académicos ou conferências. Contudo, o interesse e a disseminação da ciência a públicos não especializados aumentou ao longo do último século.

Tendo em conta um relatório divulgado em 2001 do “*Office of Science and Technology and the Wellcome Trust*”, o mesmo indica que o termo *comunicação da ciência* engloba a comunicação entre grupos dentro da comunidade científica, incluindo os do meio académico e da indústria; a comunidade científica e os meios de comunicação social; a comunidade científica e o público; a comunidade científica e o Governo, ou outros em posições de poder e/ou autoridade; a comunidade científica e o Governo, ou outros que influenciam a política; a indústria e o público; os meios de comunicação social (incluindo museus e centros científicos) e o público; o Governo e o Público.

Os resultados deste relatório revelam, então, que para a comunicação da ciência ser feita corretamente, a mesma tem de passar por um grande número de participantes importantes, de modo a chegar a todos.

Burns et al. (2003) definiram a Comunicação da Ciência como a utilização de competências, meios de comunicação, atividades e diálogo apropriados para produzir uma ou mais do que uma das seguintes respostas pessoais à ciência, a partir de uma analogia das vogais (AEIOU):

- *Awareness*: Consciencialização, incluindo a familiaridade com novos aspetos da ciência;
- *Enjoyment*: Desfrutar ou outras respostas afetivas, por exemplo, apreciar a ciência como entretenimento ou arte;
- *Interest*: Interesse, evidenciado pelo envolvimento voluntário com a ciência ou a sua comunicação;
- *Opinions*: Opiniões, a formação, reformulação ou confirmação de atitudes relacionadas com a ciência;
- *Understanding*: Compreensão da ciência, do seu conteúdo, processos e fatores sociais.

Esta analogia das vogais é um rótulo conciso que personaliza os objetivos impessoais da consciencialização científica, compreensão, alfabetização e cultura e, deste modo, define o objetivo da comunicação da ciência (Burns et al., 2003). Segundo Burns et al. (2003), a criação da analogia das vogais foi baseada em quatro conceitos diferentes, mas que se encontram interligados:

- A consciencialização do público para a ciência visa estimular a sensibilização e atitudes positivas (ou opiniões) em relação à ciência.
- A compreensão pública da ciência (o seu conteúdo, processos e fatores sociais);
- Literacia científica, quando as pessoas estão conscientes interessadas e envolvidas, formam opiniões sobre a ciência e procuram compreender a mesma;
- A cultura científica é um ambiente que abrange a sociedade, que aprecia e apoia a ciência e a literacia científica.

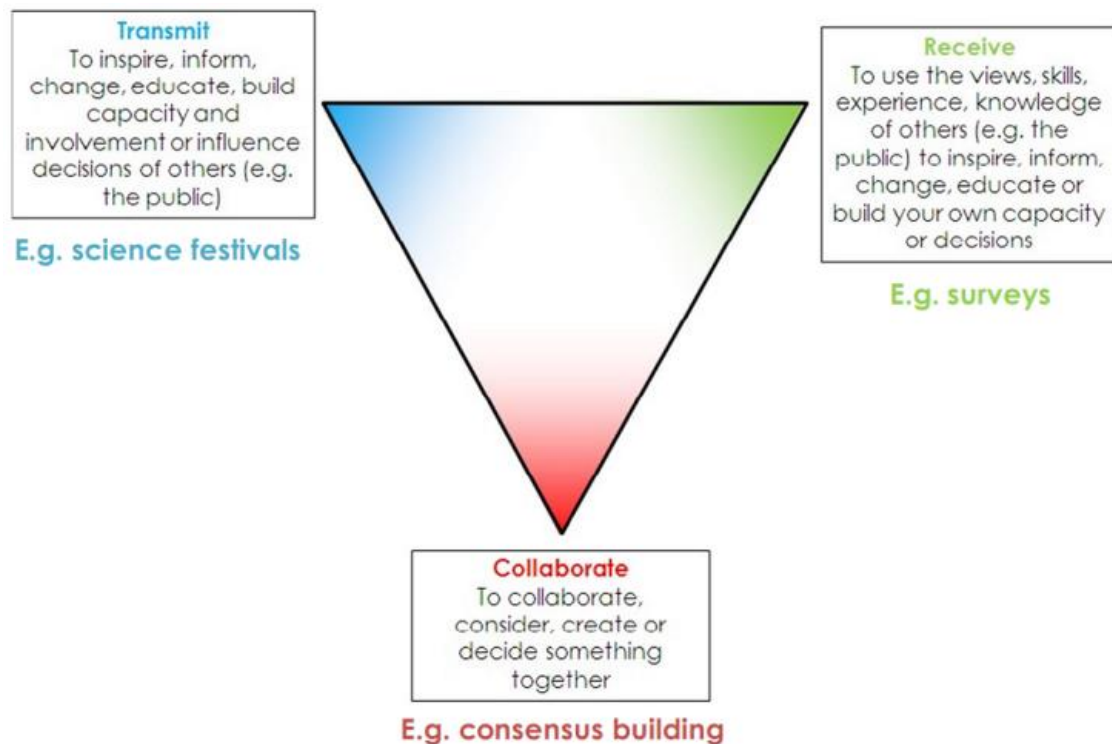
Ou seja, para além da comunicação da ciência envolver profissionais da ciência, mediadores e outros membros do público em geral, tal como já foi mencionado, ainda abrange aspetos relativos à forma como a sociedade pode percecionar a ciência para melhor compreendê-la.

A comunicação da ciência pode ocorrer através de várias formas e métodos, e, como tal, apresenta várias abordagens e opiniões. Por exemplo, Rowe e Frewer (2005) apresentam uma abordagem composta por três vertentes, que consiste na Comunicação (fluxo de informação do

“patrocinador” – organização científica – para os representantes públicos), Consulta (direção da viagem da informação dos representantes públicos para o patrocinador) e Participação (comunicação entre o patrocinador e os representantes públicos). Bucchi (2008), apresenta um quadro multimodelo idêntico, no qual envolve Transferência, Consulta e Coprodução de Conhecimento. Apesar destas abordagens captarem os principais tipos de métodos de comunicação, Bultitude (2011) refere que as mesmas podem encorajar para a tendência de colocar todas as atividades dentro de um ou mais “silos”, ou seja, completamente separadas umas das outras.

Entretanto, foi desenvolvida uma abordagem pelo *Science for All* (2010), em que foi criado um triângulo (Figura 3) que apresenta três abordagens importantes na comunicação: Transmitir, Receber e Colaborar, que estão igualmente presentes nas abordagens mencionadas anteriormente (Rowe & Frewer, 2005 e Bucchi, 2008). Contudo, esta abordagem reconhece que cada método de comunicação não atua de modo isolado, mas que envolve a mistura destas três abordagens, de acordo com as necessidades do(s) público(s) e dos cientistas envolvidos (Bultitude, 2011).

**Figura 3.** Abordagem Triangular da Comunicação da Ciência



Fonte: *Science for All*, 2010.

Para além das várias abordagens, existem igualmente várias formas de comunicar a ciência. Segundo Jucan e Jucan (2014), a mesma pode ocorrer através de jornalismo tradicional (tanto impresso como transmitido), eventos ao vivo ou presenciais, nomeadamente palestras públicas, debates, diálogo, centros de ciência, museus de ciência, etc. e interações online, ou seja, jornalismo online, *websites*, blogs, *wikis*, *podcasts*, Facebook, Twitter, outras redes sociais, etc.

É notório que todas as formas de comunicação da ciência supracitadas são importantes. Contudo, o ambiente de informação online diferencia-se do ambiente de informação offline devido à sua amplitude de alcance e à grande quantidade de utilizadores, ou seja, é uma ferramenta poderosa que não só permite uma constante criação de novos canais de comunicação entre a ciência e a sociedade, como também um maior alcance de um público não especializado. Atualmente, a internet é a principal fonte de informação para quase 70% do público que procura informação sobre temas científicos (Alper, 2016), pois a mesma possibilita a publicação, bem como a partilha de textos, imagens, vídeos ou dados que podem ser acedidos, lidos e processados por outros utilizadores da internet, independentemente da sua localização. Isto proporciona oportunidades significativas que podem ser usadas pela ciência para melhorar e disseminar a compreensão científica.

Tendo em conta os dados apresentados num artigo de Fontaine et al. (2019), cujo objetivo era descrever as estratégias da Comunicação da Ciência e os canais de comunicação utilizados, foram identificados um total de cinco tipos de canais de comunicação online: plataformas sociais online (por exemplo, Twitter); plataformas de partilha de conteúdos (por exemplo, Youtube); comunidades de investigação digital (por exemplo, *ResearchGate*), blogues e websites pessoais (por exemplo, *WordPress*) e plataformas de agregação e discussão de notícias sociais (por exemplo, *Reddit*).

A instituição *The Royal Society* (2022) foca-se com uma maior minúcia sobre este assunto. Um relatório realizado por esta mesma instituição aborda a forma como a internet molda a relação entre as pessoas e a informação científica. Segundo o relatório, existem três inovações que a internet proporcionou que são especialmente transformadoras para a compreensão coletiva das questões científicas: o hipertexto, *wikis* e o conceito de ciência aberta.

*The Royal Society* (2022) revela que o hipertexto é um texto online que redireciona os utilizadores através de links para outros conteúdos quando clicados. Estas ligações, conhecidas como hiperligações, estão presentes por toda a internet, acabando por fornecer uma rota de

navegação online. A partilha de hiperligações permite aos utilizadores consultar outras fontes externas. Isto ocorre frequentemente na literatura online, nos *posts* das redes sociais e plataformas de mensagens diretas. O hipertexto acaba por ser um mecanismo simples que acrescenta credibilidade a um argumento feito online, por exemplo, um indivíduo é capaz de convencer alguém a seguir o seu conselho médico se existir uma ligação para uma página oficial da internet de uma autoridade de saúde respeitada que o confirme.

O mesmo relatório, *The Royal Society* (2022), indica que um *wiki* é um tipo de website que permite aos utilizadores editarem o seu conteúdo de uma forma colaborativa. Os *wikis* são muitas vezes constituídos por uma estrutura que apresenta um hipertexto e não têm proprietários definidos. Enciclopédias online, Wikipédia e WikiLeaks são alguns dos exemplos de *wikis* que existem. Os *wikis* permitem que a informação sobre um determinado assunto seja atualizada regularmente e de forma transparente, podendo ser comentadas e revertidas por outros utilizadores. A Wikipédia, por exemplo, contém 56 milhões de artigos e 1,6 mil milhões de visitantes por mês e apresenta informações sobre temas bastante controversos, como a Covid-19, que é objeto de bastante escrutínio, com milhares de utilizadores a reverem o que é partilhado.

A terceira inovação que a *The Royal Society* (2022) considerou indispensável para a compreensão da ciência foi o conceito de ciência aberta. A internet, através de práticas de acesso aberto, permitiu que os trabalhos de investigação científica se tornassem públicos e disponíveis para serem descarregados. Esta prática representa uma mudança em relação à publicação tradicional de artigos que só podiam ser adquiridos através de meios financeiros, como frequentar uma instituição, a assinatura de um jornal ou o pagamento de artigos individuais. Contudo, existe uma divisão de opiniões na comunidade académica no que toca ao livre acesso de artigos. Alguns argumentam que este acesso permite uma maior divulgação da investigação de resultados e outros referem que, como consequência, pode levar a que seja publicada uma investigação de menor qualidade.

Perante os resultados evidenciados em ambos os artigos (Fontaine et al., 2018; *The Royal Society*, 2022), é possível revelar que a ciência utiliza simultaneamente múltiplas estratégias de comunicação, com uma grande variedade de propósitos. Isto demonstra que, com o crescimento dos meios digitais e sociais, o papel que a ciência tem na comunicação é cada vez mais importante. Comprova também que quanto maior a diversidade dos canais de comunicação, mais informação científica se torna disponível, o que consequentemente cria uma maior ligação entre a sociedade

e a ciência. Quanto mais informada a sociedade estiver sobre questões científicas, menor é a fronteira entre ciência, sociedade e política.

### 2.3. Importância da literacia científica

Como já foi referido, a evolução das tecnologias permitiu que as mesmas fizessem parte do quotidiano da humanidade. Consequentemente, a internet permitiu a propagação, o desenvolvimento e o acesso do conhecimento científico a todos. Por outro lado, é necessário que cada cidadão seja ativo e responsável no que toca à compreensão dos desafios, desenvolvimentos e problemas enfrentados pela humanidade. Ter conhecimentos científicos contribui para um nível de desenvolvimento mais eficaz no que toca à compreensão da ciência e ao conhecimento do mundo circundante, e, desta forma, permite não só a utilização eficiente da ciência na vida quotidiana, mas também uma maior responsabilidade social. Como tal, um dos objetivos mais importantes da divulgação e educação da ciência é o desenvolvimento da literacia científica. A ciência encontra-se presente em todos os aspetos da vida de cada pessoa e, por isso, é cada vez mais claro que na sociedade moderna, nenhum cidadão pode ser alfabetizado enquanto não tiver uma compreensão e apreciação da ciência, bem como o seu trabalho (Ajayi, 2018).

O termo *literacia científica* surgiu nos anos 50 e muito provavelmente foi usado pela primeira vez por Paul Hurd (1958) numa publicação intitulada “*Science literacy: Its meaning for American schools*”. Durante os anos 90, a literacia científica começou a ganhar mais importância, tornando-se num dos objetivos mais importantes da educação científica. Ao longo do desenvolvimento deste conceito, foram propostas várias perspetivas, interpretações, significados e definições (Valladares, 2021). Embora os conceitos sejam semelhantes em alguns aspetos, ainda não existe uma definição universalmente aceite deste termo.

Durante os anos 70, Shen (1975) definiu a literacia científica como um conhecimento da ciência, tecnologia e medicina, popularizada em vários graus, por parte do público em geral e dos setores especiais do público através da informação de meios de comunicação social e da educação, dentro e fora das escolas. Para além disto, Shen (1975) dividiu este conceito em três categorias, nomeadamente literacia científica cultural, que compreende um indivíduo que seja motivado por um desejo de saber algo sobre a ciência como uma importante realização humana. Literacia científica cívica, que corresponde à posse dos conhecimentos científicos necessários a uma participação mais plena no processo democrático de uma sociedade cada vez mais tecnológica. E literacia científica prática, que se refere à posse de conhecimentos científicos que podem ser utilizados para ajudar a resolver problemas práticos tais como problemas de saúde e sobrevivência.

No decorrer dos anos 90, Shamos (1995) decidiu melhorar a sua divisão em relação a Shen (1975) e dividiu a literacia científica em três categorias, nomeadamente literacia científica cultural, que se refere ao nível de literacia científica base detida pela maioria dos adultos instruídos que acreditam ser razoavelmente literatos em ciência; literacia científica funcional, na qual se exige que o indivíduo não só possua um vocabulário científico, mas que também seja capaz de conversar, ler e escrever coerentemente, através do uso de termos científicos, porventura num contexto não técnico mas significativo e a verdadeira literacia científica, que é considerado o nível mais elevado deste conceito e o mais difícil de atingir, pois envolve, para além das formas anteriores, também ter algum conhecimento sobre o empreendimento científico.

Numa linha de pensamento semelhante, Bybee, Powell e Trowbridge (2008) apresentaram quatro dimensões da literacia científica, nomeadamente literacia científica nominal, literacia científica funcional, literacia científica concetual e processual e literacia científica multidimensional.

A literacia científica nominal faz referência ao indivíduo que é capaz de identificar termos e questões científicas, contudo expõe temas incorretos, questões, informação, conhecimento ou compreensão, tem conceções erradas de conceitos e processos científicos, dá explicações inadequadas e inapropriadas dos fenómenos científicos e expressa princípios científicos de uma forma ingénua.

A literacia científica funcional faz jus à pessoa que utiliza vocabulário científico, define corretamente os termos científicos e memoriza palavras técnicas.

A literacia científica concetual e processual refere-se a um sujeito que compreende os esquemas concetuais da ciência; compreende os conhecimentos processuais e as competências da ciência; compreende as relações entre as partes de uma disciplina científica e a estrutura concetual da disciplina e compreende os princípios e processos de organização da ciência.

Por fim, a literacia científica multidimensional faz alusão ao cidadão que compreende as qualidades únicas da ciência; diferencia a ciência de outras disciplinas, conhece a história e a natureza das disciplinas científicas e compreende a ciência num contexto social.

Estes quatro níveis foram apresentados como um continuum, ou seja, desde a literacia científica nominal até à literacia científica multidimensional, na qual um indivíduo desenvolve a compreensão da ciência de uma forma mais sofisticada (Ogunkola, 2013).

O conceito de literacia científica, tal como já foi referido, é muito vasto, e, como tal, só foi possível evidenciar algumas das definições que se foram desenvolvendo ao longo dos anos, de um ponto de vista mais geral. Contudo, tendo em conta todas as definições e perspetivas supracitadas, é possível referir que o conceito de literacia científica engloba, segundo Ogunkola (2013), o conhecimento de factos científicos bem como princípios, conceitos, teorias, etc.; reúne igualmente a competência de aplicar conhecimentos relevantes na vida quotidiana através do uso de métodos e processos da ciência; enquadra também a capacidade de utilizar os processos de investigação científica; integra a compreensão das ideias gerais sobre as características da ciência e importantes interações da ciência, da tecnologia e da sociedade e compreende a posse de interesses e atitudes informadas relacionados com a ciência, como forma de tomar decisões sensatas a nível político, económico, social e ético.

Dada a sociedade moderna e orientada para a tecnologia em que se vive atualmente, é crucial que a literacia científica esteja presente na educação de todos os cidadãos. Heller (2005), com o objetivo de sublinhar a importância da literacia científica, apresentou quatro razões pelas quais se deve incluir competências científicas e tecnológicas dentro dos padrões mínimos de literacia básica:

- A competitividade e a empregabilidade estão inextricavelmente relacionadas com a capacidade dos indivíduos em participar ativamente e promover a inovação no local de trabalho;
- No século XXI, a ciência e a tecnologia têm vindo a desempenhar um papel cada vez mais importante em muitas áreas da sociedade, incluindo o desenvolvimento de atividades de lazer, artes, desporto e recreação;
- Muitos dos maiores problemas sociais do nosso tempo envolvem componentes científicas e tecnológicas importantes. Para resolver estes problemas, os cidadãos devem poder participar nos debates e processos de tomada de decisão com um conhecimento bem desenvolvido destes aspetos científicos e tecnológicos;
- O mundo precisa de cidadãos com capacidade de pensamento crítico, pessoas capazes de questionar os fundamentos sobre os quais certas afirmações são construídas e que possam independentemente procurar informação para construir opiniões racionais e bem fundamentadas.

Por outras palavras, o elevado nível de literacia científica torna um cidadão erudito, competitivo e empregável, dado que dispõe de pensamento crítico, de capacidades de resolução

de problemas e de tomada de decisões pessoais, por exemplo sobre dieta, tabagismo, vacinação, programas de rastreio ou segurança em casa e no trabalho (*The Royal Society*, 1985). A mesma instituição, refere ainda que uma maior familiaridade com a natureza e as descobertas da ciência também ajudará o indivíduo a resistir à informação que é considerada pseudociência, pois um público desinformado é muito vulnerável a ideias enganosas sobre, por exemplo, dietas ou medicina alternativa. Ou seja, uma maior capacidade de peneirar o plausível do implausível deveria ser um dos benefícios de uma melhor compreensão pública da ciência.

Tal como foi possível observar, o conceito de literacia científica evoluiu ao longo dos anos e muitas definições deste termo foram desenvolvidas por muitos estudiosos. O conceito começou por se centrar na literacia científica baseada na memorização de noções científicas e leis para posterior aplicação, passou depois por um tipo de literacia científica centrada na compreensão da ciência e a sua utilidade, bem como os impactos que a ciência pode ter na vida e na sociedade e, mais recentemente, para o papel da ciência como instrumento de mudança social, tendo em conta os desafios do século XXI (Valladares, 2021).

#### 2.4. Tradução aliada à simplificação da ciência

Ao longo da história, a tradução tornou-se um elemento fundamental devido à sua importância no que diz respeito à divulgação de novas informações, conhecimentos, ideias, bem como uma comunicação eficaz entre pessoas de todo o mundo.

Em termos históricos, Eugene Nida (1959) começa por marcar o começo da tradução através da tradução do Antigo Testamento Hebraico para grego. Entretanto, Douglas Robinson (1997, 2002) menciona que a distinção de “*word-for-word*” (tradução literal) e “*sense-for-sense*” (tradução livre) foi empregue pela primeira vez por Cícero (106 a.C. – 45 a.C.) na sua obra *De Optimo Genere Oratorum*, traduzida por Harry Mortimer Hubbell. Pardo (2013) refere que Cícero salientou que não se deve traduzir *verbum pro verbo* (palavra por palavra) e, desde então, foi desencadeado um debate entre os estudiosos sobre este tema, que tem persistido durante séculos.

A tradução é um termo multifacetado e, como tal, é constituído por várias concepções e definições que se focam em vertentes diferentes. Algumas centram-se na tradução como atividade entre línguas, outras incidem no aspeto textual, outras no seu carácter comunicativo e até mesmo no que toca ao processo de tradução (Albir, 2001).

Considerando a tradução como atividade entre línguas, Vinay e Darbelnet (1958) afirmam que a tradução é a passagem da língua A, para a língua B, para expressar a mesma realidade.

A tradução como atividade textual pode ser definida como “*the replacement of textual material in one language (source language) by equivalent textual material in another language (target language)*” (Catford, 1965, p.20). House (1997) apresenta uma definição similar, revelando que a tradução é a substituição de um texto na língua de partida para um texto semântica e pragmaticamente equivalente na língua de chegada (p.31).

A tradução como ato de comunicação é algo muito defendido pelos estudiosos devido à influência do contexto sociocultural na tradução, mais propriamente na visualização da tradução como forma de transferência cultural, a importância da recepção da tradução, bem como da sua finalidade, etc. (Albir, 2001). Hatim e Mason (1990) afirmam que a tradução é um “*communicative process that takes place in a social context*” (Hatim e Mason, 2016, citado por Albir, 2001, p. 38). Zabalbeascoa (1996) determina que a tradução “*es un acto de comunicación y una actividad humana y social*” (p. 175), Toury (1980) considera a tradução um ato intrassistêmico de comunicação e Snell-Hornby (1988/1995) define a tradução como “*a complex act of communication*” (p. 81), bem como “*a cross-cultural event*” (p. 39).

Existem outras definições que se focam mais no conceito de tradução como processo, ou seja, no processo necessário para traduzir. Como é o caso de Steiner (1998), que refere que “*the schematic model of translation is one in which a message from a source-language passes into a receptor-language via a transformational process*” (p. 29). Delisle (1988) afirma que a atividade tradutora é uma operação que consiste em determinar o significado dos signos linguísticos em termos de querer dizer algo concretizado numa mensagem e restituir depois essa mensagem de modo integral mediante os signos de outra língua.

Por sua vez, Munday (2016) distingue três sentidos que o termo *tradução* pode compreender: um que se refere à tradução como campo temático geral ou como fenómeno, outro como produto, ou seja, o produto que resulta do processo de traduzir (o texto que foi traduzido) e o terceiro alude à tradução como processo, ou seja, o processo de produção da tradução, o ato de tradução em si.

Esta diversidade de definições permite não só evidenciar a complexidade do termo, mas também verificar a existência de três características que Albir (2001) considera intrínsecas e

necessárias para uma definição completa da tradução: texto, ato de comunicação e atividade cognitiva. Posto isto, Albir definiu a tradução como “*un proceso interpretativo y comunicativo consistente en la reformulación de un texto con los medios de otra lengua que se desarrolla en un contexto social y con una finalidad determinada.*” (p. 41). Albir (2001) afirma ainda que qualquer reflexão sobre a tradução não pode perder de vista quatro pressupostos básicos, nomeadamente, que a razão de ser da tradução é a diferença entre as línguas e as culturas, que a tradução tem uma finalidade comunicativa, que a tradução é dirigida a um destinatário que necessita da tradução porque não conhece a língua e cultura em que o texto original é formulado e que a tradução é condicionada pelo objetivo que serve e este objetivo varia de caso para caso.

Vários estudiosos dos estudos de tradução e da linguagem apresentam diversas, categorias, procedimentos, métodos, classes e modalidades de tradução que não só auxiliam o tradutor antes, durante e após o processo de tradução como permitem classificar e dividir a tradução de acordo com o método, o modo, a natureza do processo tradutório ou até de acordo com o campo socioprofissional, por exemplo. Para além desta variedade de classificações, a tradução, tal como foi possível evidenciar, apresenta várias teorias, estudos, perspetivas e posições.

Posto isto, é necessário referir que, ao longo da evolução dos estudos de tradução, houve um esforço para descobrir as características gerais presentes num texto traduzido. Como tal, Baker (1993) introduziu um aclamado estudo em que apresentou várias características consideradas comuns a todos os tipos de textos traduzidos, mais propriamente características que determinam as diferenças entre traduções e textos originalmente escritos na língua de chegada. Estas características foram denominadas “*Universals of Translation*”.

Segundo Baker (1993), as características universais da tradução são “*features which typically occur in translated text rather than original utterances and which are not the result of interference from specific linguistic systems.*” (p. 243). Estas características dizem respeito à explicitação, à simplificação, à normalização, à tendência para evitar repetições presentes no texto original e à lei da interferência, criada por Toury (2012), que diz respeito à transferência do discurso, bem como à distribuição idiossincrática dos itens lexicais da língua de chegada.

Apesar de todas estas características serem importantes, a simplificação é o foco principal devido ao seu destaque ao longo do enquadramento teórico. Como tal, a simplificação, é definida por Baker (1996) como “*the idea that translators subconsciously simplify the language or message or both*” (p. 176). Toury (1995), citado por Pym (2008), descreve a simplificação de um modo

similar, revelando que a simplificação é provisoriamente definida como a tendência para simplificar a língua utilizada na tradução. Pym (2008) explica também que este conceito inclui fenómenos tais como a utilização de frases mais curtas na tradução, a preferência por formas finitas em vez de não finitas, a resolução de ambiguidades, a remoção de pontuações que sejam invulgares e a produção de textos com uma densidade lexical mais baixa.

Laviosa-Braithwaite (2001) explica os fenómenos supracitados abordados por Pym (2008) através da identificação de três tipos de simplificação, nomeadamente a simplificação lexical, sintática e estilística. Muito resumidamente, a simplificação lexical faz referência ao processo de redução da complexidade das palavras, substituindo-as por palavras mais simples (Kim et al., 2016); a simplificação sintática possui casos em que a sintaxe complexa é simplificada pela substituição de formas não finitas por formas finitas e pela supressão de elipses (Vanderauwera, 1985, citado por Laviosa-Braithwaite, 2001); a simplificação estilística apresenta várias formas de se expressar nas quais se exclui a modificação de frases e palavras, a mais comum é a tendência de substituir frases elaboradas por frases mais curtas, ao mesmo tempo que se reduz e omite repetições e informações redundantes e se encurta circunlocuções demasiado longas (Vanderauwera, 1985, citado por Laviosa-Braithwaite, 2001).

De acordo com Simensen (1987), citado por Crossley et al. (2007), os textos simplificados são textos escritos “*(a) to illustrate a specific language feature, such as the use of modals or the third-person singular verb form; (b) to modify the amount of new lexical input introduced to learners; or (c) to control for propositional input, or a combination thereof.*” (p. 16). Além disso, os textos simplificados são muitas vezes utilizados como valiosos auxiliares da aprendizagem, porque os mesmos refletem precisamente o que o leitor já sabe sobre a língua e tem a capacidade de alargar esses conhecimentos (Davies & Widdowson, 1974, citado por Crossley et al, 2007).

Visto que a simplificação pode auxiliar o leitor a compreender mais facilmente o texto em questão, este processo de simplificação do texto original pode também ser uma preciosa contribuição para a assimilação de conhecimentos científicos. Ou seja, simplificar os textos de carácter científico pode reduzir significativamente a barreira entre línguas de especialização científicas e o cidadão comum (Ermakova et al, 2022).

É de conhecimento geral que o acesso à informação científica está disponível a todos. Contudo, a leitura e a compreensão de textos científicos podem ser difíceis de compreender para cidadãos sem muitos conhecimentos relativos à ciência e, como tal, os mesmos tendem a evitar

as fontes de acesso primárias (como publicações, artigos, teses) devido à complexidade da linguagem e à falta de conhecimentos anteriores nos temas em questão. Muitos textos científicos são desnecessariamente complicados e poderiam ser simplificados e tornados mais fáceis de aprender, compreender e utilizar, sem sacrificar o seu poder e utilidade (Wood, 2016; Ermakova et al., 2022). Logo, é necessário simplificar os textos de modo a melhorar a compreensibilidade do texto, bem como a sua adaptação a diferentes públicos de modo a tornar a compreensão da ciência acessível a todos.

Atualmente, devido aos avanços tecnológicos, a informação está em constante crescimento. Como tal, torna-se difícil para a sociedade gerir esta quantidade de informação. De forma a lidar com este volume de dados, é necessário ter em conta uma visão geral do que está a ser mencionado, isto é, um sumário. De acordo com Ermakova et al. (2021), as pessoas preferem ler um documento curto a um documento longo. Deste modo, a sumarização de um único documento científico é um passo no que toca à simplificação do texto. A verdade é que a sumarização, mais propriamente o realce das partes mais importantes do documento, pode simplificar a compreensão de documentos científicos e assim reduzir os esforços do leitor. Para além disto, Ermakova et al. (2021) referem ainda que o jargão técnico deve ser evitado se os leitores de um texto científico forem um público-alvo não experiente. Wood (2016) aborda a questão do jargão, afirmando que o mesmo é um problema frequente e que, por vezes, é demasiado complicado, dado que não tem qualquer relação com o quadro de referência do público. Contudo, na maioria dos casos, *“the names of the objects are not replaceable in the process of text transformation or simplification due to the risk of information distortion”* (Ermakova et al., 2021, p. 3). Neste caso, é notoriamente importante explicar estes conceitos de modo que o leitor perceba o seu significado. Ainda no que toca à sumarização, Ermakova et al. (2021) afirmam que a compressão de frases pode ser vista como um meio termo entre a simplificação e a sumarização do texto. O objetivo é remover as partes redundantes ou menos importantes do texto, de modo a preservar a sua componente gramatical e o seu significado original.

Ermakova et al. (2021) abordam igualmente a importância da compreensibilidade. Afirmam que a falta de conhecimentos básicos pode tornar-se uma barreira à compreensão da leitura. Como tal, a simplificação aliada à componente da compreensibilidade pode fornecer conhecimentos de base relevantes para ajudar o leitor a compreender um texto científico complexo.

Os mesmos autores fazem também alusão à legibilidade, ou seja, a facilidade com que um leitor pode compreender um texto escrito. Tendo em conta a simplificação da ciência, organizar o texto com frases mais curtas e palavras mais frequentes faz com que o leitor compreenda melhor o texto. Desta forma, a simplificação permite reduzir o vocabulário e a complexidade sintática sem distorcer a informação, mantendo, ao mesmo tempo, o respetivo conteúdo do domínio científico (Ermakova et al., 2021).

Wood (2016) afirma que é óbvio que quanto mais simples o conhecimento, melhor, desde que a versão simples seja pelo menos tão boa como a versão simplificada. Porém também alega que, por vezes, a versão simples pode ser de qualidade inferior. Wood (2016) acrescenta que a *“over-simplification is certainly a problem”* (p. 9). Mas logo de seguida refere que há uma necessidade de simplificação porque a versão original é demasiado complicada para fazer sentido ao cidadão comum, então não há outra opção senão obter uma simplificação ponderada e sensata do tema científico em questão.

Apesar de ser notório que a simplificação da ciência proporciona numerosas vantagens ao cidadão comum, é também relevante referir que a simplificação do conhecimento científico ainda não é acessível a todos devido aos poucos recursos existentes. Atualmente, já existem ferramentas, recursos e websites que permitem simplificar qualquer tipo de texto, que possibilitam a compreensão simples de qualquer tema que contenha um tipo de linguagem especializada e até mesmo glossários referentes a vários domínios científicos e não científicos. Todavia, tal como já foi referido, os recursos continuam a ser poucos, alguns deles requerem um valor monetário e a sua existência ainda não é do conhecimento de todos. Consequentemente, estas barreiras afetam o acesso a domínios especializados por parte das pessoas ditas leigas.

Para além destes obstáculos, a maioria dos recursos e conteúdos relativos à simplificação estão apenas disponíveis em inglês. Consequentemente, isto cria um problema de acesso por parte de quem não domina a língua inglesa. Ou seja, só um nicho da sociedade é que tem a possibilidade de aceder a este tipo de conteúdos.

Posto isto, a tradução tem um papel importante no que toca a reverter esta situação, pois vai permitir que todos os recursos, conteúdos e ferramentas mencionados anteriormente estejam disponíveis num grande número de línguas e consequentemente haja uma maior disseminação e conhecimento destes recursos entre a população. Esta necessidade de introduzir mais línguas aliada à criação de mais ferramentas de simplificação vai fazer com que todas as pessoas tenham

acesso aos conteúdos científicos de uma forma perceptível independentemente da idade, da língua, do grau académico, da profissão e do conhecimento de cada um.

## 2.5. Multilinguismo na tradução da ciência

O multilinguismo é um fenómeno muito comum e complexo que tem sido alvo de bastante atenção nos últimos anos. Pode ser visto como um fenómeno interdisciplinar que pode ser estudado a partir de diferentes perspetivas em disciplinas como a linguística, psicolinguística, sociolinguística e educação (Cenoz, 2013).

Dada a existência de diferentes perspetivas, teorias e descrições, é difícil chegar a uma definição de multilinguismo que seja aceite por todos os estudiosos deste termo, logo, o mesmo apresenta muitas definições. Li (2008), por exemplo, afirma que um indivíduo multilingue é qualquer pessoa que consiga comunicar em mais do que uma língua, seja de forma ativa (através da fala e da escrita) ou passiva (através da audição e da leitura). Tendo em conta a definição apresentada pela Comissão Europeia (2008), o multilinguismo é a capacidade das sociedades, instituições, grupos e indivíduos se envolverem, regularmente, com mais do que uma língua no seu dia-a-dia.

Estas definições concentram o conhecimento geral das diferentes dimensões do multilinguismo. Como tal, as mesmas são relevantes para discutir algumas das suas dimensões: a dimensão individual em contraste com a societal, a dimensão relativa à proficiência em contraste com a utilização e a dimensão referente ao bilinguismo em contraste com o multilinguismo (Cenoz, 2013).

Relativamente à dimensão individual e societal do multilinguismo, Cenoz (2013) afirma que o *"multilingualism is at the same time an individual and a social phenomenon. It can be considered as an ability of an individual, or it can refer to the use of languages in society"* (p. 5). Arorin (2018) refere que o multilinguismo individual diz respeito à esfera pessoal e abrange a aquisição e utilização de várias línguas incorporadas por um indivíduo. Foca-se na capacidade de um indivíduo de dominar e utilizar adequadamente duas ou mais línguas e inclui as capacidades físicas relacionadas com a língua e os processos neurológicos que ocorrem no cérebro. A mesma autora demonstra que o multilinguismo social está associado aos contextos, circunstâncias, ordem, modo e rotinas de utilização das línguas em diferentes tipos de comunidades, organizações e grupos.

No que diz respeito à dimensão relativa à proficiência e à utilização do multilinguismo, Cenoz (2013) revela que *"scholars interested in individual multilingualism often consider the level of proficiency in the different languages"* (p. 6). Além disto, uma pessoa multilingue dita equilibrada

é fluente em duas ou mais línguas e uma pessoa multilingue dita “desequilibrada” tem diferentes níveis de proficiência nas diferentes línguas (Cenoz, 2013). Quanto ao domínio da utilização do multilinguismo, esta dimensão é frequentemente considerada como a principal característica na definição de indivíduos multilingues, pois vai permitir que, devido ao uso da língua, um indivíduo seja capaz, quando necessário, de mudar de uma língua para outra sem grande dificuldade (Lüdi & Py, 2009).

Atualmente, o multilinguismo é considerado um fenómeno que se encontra presente por todo o mundo. Como tal, existem vários fatores que contribuíram para o aumento do valor do multilinguismo, bem como para a sua visibilidade atual, nomeadamente a globalização, a mobilidade transnacional da população e a difusão de novas tecnologias (Cenoz, 2013). De acordo com a mesma autora, as pessoas multilingues podem ser falantes de uma língua indígena minoritária que têm a necessidade de aprender a língua dominante do local onde se encontram. Noutros casos, as pessoas multilingues são imigrantes que não só falam a sua língua materna como também a língua do país ou região onde vivem. E também existem casos em que as línguas são aprendidas à medida que se espalham internacionalmente, em que as mesmas são vistas como formas de abrir portas a novas oportunidades económicas e sociais. Este é atualmente o caso do inglês, que para além de ser a língua mais difundida no mundo, é também muito comum como disciplina escolar e como língua de ensino nas escolas e universidades de todo o mundo (Cenoz, 2013).

Esta disseminação e aprendizagem global da língua inglesa permite que, independentemente da nacionalidade, qualquer pessoa com conhecimentos de inglês possa comunicar com outra através de uma língua em comum. Para além desta língua ter um papel predominante nas escolas e universidades, o inglês também é cada vez mais visto como um instrumento de comunicação necessário para estudar e trabalhar, ou seja, como uma competência básica a que todas as pessoas aspiram (King, s.d.).

De acordo com Sekar (2014), a (neo)colonização, o imperialismo económico, os avanços epistemológicos e a estabilidade política têm contribuído para o aumento da população que fala inglês. Refere ainda que o inglês é a primeira língua de cerca de 400 milhões de pessoas em 53 países e que é a segunda língua de cerca de 1,4 bilhões de pessoas. Por conseguinte, a hegemonia da língua inglesa começou a estar cada vez mais presente numa grande variedade de domínios e setores, principalmente na ciência. Como tal, em 1967, o inglês foi reconhecido como a língua

internacional da ciência (Gordin, 2015) e continua a ser a língua dominante da ciência até aos dias de hoje.

Enquanto a utilização de uma “língua universal da ciência” facilita bastante a disseminação do conhecimento além-fronteiras nacionais e culturais e permite aos cientistas comunicar ideias livremente e ter acesso à literatura científica global, a língua inglesa atua frequentemente como “guardiã” do discurso científico e a prevalência da mesma faz com que o conhecimento científico esteja muitas vezes indisponível nas línguas locais (Márquez & Porras, 2020). Isto pode criar barreiras para aqueles que não falam inglês como língua materna, bem como desafios e lacunas na transferência de conhecimento científico entre comunidades (Amano et al., 2016; Tardy, 2004). Isto significa que para um indivíduo ou entidade, o desconhecimento do inglês limita o seu acesso à informação científica e, conseqüentemente, contribui para maiores desigualdades sociais e científicas em todo o mundo (Amano et al., 2016).

Posto isto, há uma necessidade de produzir conteúdos científicos em cada língua, de modo que a ciência seja acessível a cada cidadão, pois um discurso científico realizado na língua nativa de um público-alvo produz uma maior participação, motivação e otimismo e conduz a conexões mais fortes relativamente à cultura nativa (Manzini, 2000). Porém, atualmente, a maioria dos cientistas sentem pressão em publicar os seus artigos em periódicos ingleses influentes ou mundialmente reconhecidos, porque geram mais citações e têm um impacto maior do que qualquer outro periódico numa outra língua (Bortolus, 2012; Di Bitetti & Ferreras, 2017).

De modo a reverter este fenómeno, Márquez e Porras (2020) fazem algumas recomendações com o objetivo de aumentar o multilinguismo na comunicação científica. Começam por recomendar a expansão do acesso ao conhecimento científico nos meios de publicação tradicional e em meios de comunicação social, de seguida aconselham a formação de profissionais e comunicadores de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (*STEM*) e, por fim, propõem o encorajamento de esforços básicos.

Relativamente à primeira recomendação, Márquez e Porras (2020) sugerem tomar medidas em periódicos científicos, nomeadamente traduzir os resumos presentes em artigos e investigação, de modo a torná-los disponíveis noutras línguas; recomendam também que, em meios de comunicação de sociedades anglófonas, se dê um maior destaque aos cientistas que trabalham em ambientes onde o inglês não é a língua nativa; aconselham que, em meios de

comunicação social de sociedades onde o inglês não é a língua nativa, se aumente a cobertura científica local e, por fim recomendam que se criem mais conteúdos culturalmente relevantes.

No que diz respeito à segunda recomendação, Márquez e Porras (2020) focam na importância da formação de profissionais e cientistas de forma a se envolverem e se relacionarem com públicos diversos e evidenciam a necessidade de um maior incentivo e apoio a estudantes e profissionais de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (*STEM*) de modo a procurarem oportunidades de falar sobre o seu trabalho na sua língua materna.

Em relação à terceira e última recomendação, Márquez e Porras (2020) sugerem que se tire partido da ubiquidade e acessibilidade das plataformas de redes sociais para alcançar uma maior diversidade de audiências e que se crie comunidades onde comunicadores científicos possam interagir uns com os outros em diferentes línguas.

Face ao exposto, é possível verificar que para transcender as barreiras linguísticas, é necessário que existam mudanças a nível social, institucional e individual, pois é evidente que existe um preconceito linguístico no atual panorama científico global que deixa em desvantagem os que não falam inglês e os impede de participar ativamente no processo científico, não só como cientistas, mas também como cidadãos (Márquez & Porras, 2020). Segundo Márquez e Porras (2020), o preconceito linguístico da ciência estende-se para além das palavras impressas em periódicos de elite apenas em inglês. Manifesta-se também na forma como a ciência é relatada nos meios de comunicação social e nas redes sociais, nos investigadores representados nos meios de comunicação e frequentemente na falta de contacto entre as comunidades e os seus cientistas locais.

Torna-se, então, evidente o papel crucial do multilinguismo na tradução da ciência. Para além da necessidade da tradução de conteúdo científico, é fundamental implementar o multilinguismo de forma que a ciência chegue à língua materna das pessoas que não dominam o inglês, para que, deste modo, possam participar no processo científico e beneficiar dos seus resultados, seja a nível pessoal ou profissional.

### 3. Atividades Desenvolvidas no Estágio Curricular

O presente capítulo apresenta uma breve contextualização das entidades envolvidas no estágio curricular e descreve a componente prática do mesmo. Nele encontram-se apresentadas, de modo mais pormenorizado, todas as tarefas inerentes à criação do recurso digital que resultou da colaboração entre o *PortLinguE* e o *INL*.

As tarefas conducentes à realização desse recurso digital foram desenvolvidas em três etapas: edição, transcrição e tradução das entrevistas realizadas aos cientistas do *INL* com o objetivo de criar *podcasts* de disseminação da investigação levada a cabo neste importante relatório; divisão, simplificação e tradução da informação referente às áreas e respetivos grupos de investigação com vista à realização de um mapa transformacional e finalmente a elaboração de um glossário que reúne a principal terminologia associada à nanotecnologia e que poderá ser consultado de forma interativa. Todo o trabalho desenvolvido contou com a supervisão da Dr<sup>a</sup> Patrícia Barroso do Departamento de Comunicação, Conferências e Marketing do *INL*. É de notar que ao longo do estágio recorreu-se a diferentes ferramentas e recursos de apoio à tradução, bem como ferramentas para edição e criação de conteúdos, que se tornaram fundamentais para o desenvolvimento deste projeto.

#### 3.1. Breve contextualização

Durante a breve contextualização, são apresentadas e descritas as entidades envolvidas no estágio curricular, designadamente o projeto *PortLinguE* e o *INL* e é evidenciada a relação existente entre as mesmas.

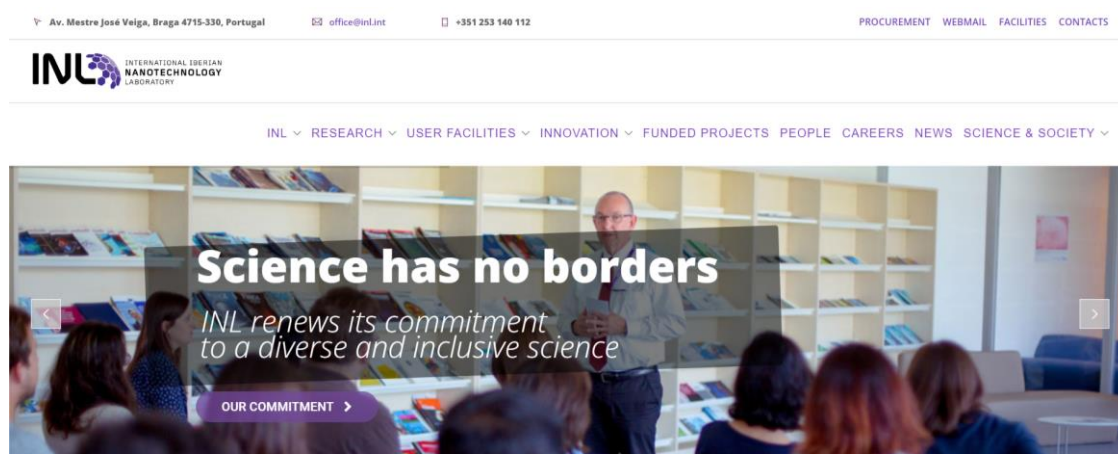
##### 3.1.1. International Iberian Nanotechnology Laboratory (INL)

Situado em Braga, o Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia<sup>1</sup> (*International Iberian Nanotechnology Laboratory - INL*) é uma organização intergovernamental fundada pelo governo português e espanhol. Este laboratório foi criado com o objetivo de impulsionar e desenvolver a investigação na área da Nanotecnologia e da Nanociência, tornando-se assim uma organização de renome internacional no que toca às áreas científicas mencionadas (Figura 4).

---

<sup>1</sup> Website oficial do *INL*: <https://inl.int/>

Figura 4. Homepage do INL

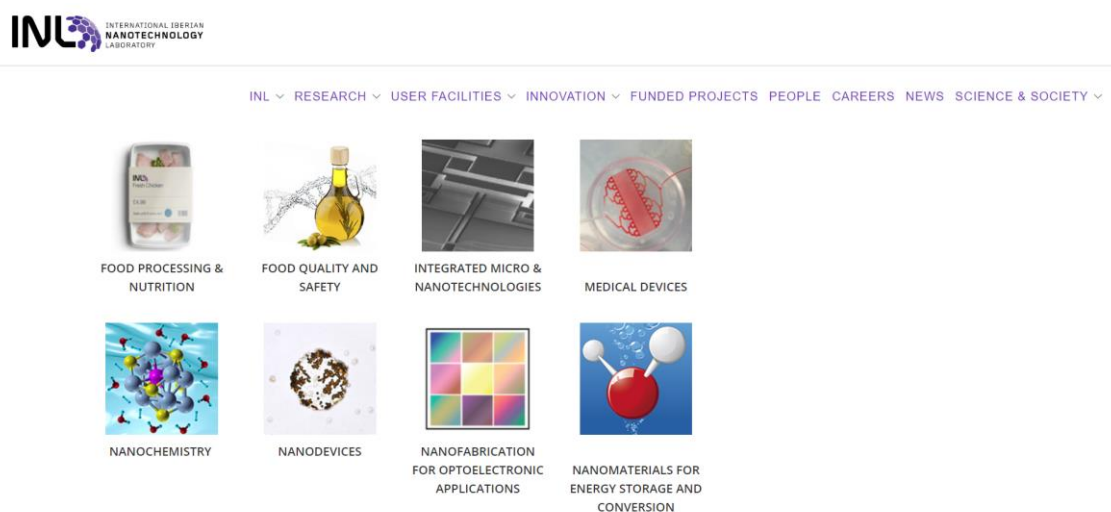


Fonte: INL, 2019.

O INL apresenta um ambiente altamente interdisciplinar, marcado pela inovação e pela investigação com a mais alta tecnologia de ponta, bem como pela presença de cientistas e engenheiros de grande parte do mundo. Além disso, assegura, com distinção, a excelência da sua investigação em todas as suas áreas de atividade, principalmente em áreas importantes e emergentes ligadas à saúde, alimentação, energia e ao ambiente.

Criada em 2008, esta organização intergovernamental está centrada em seis áreas principais que se complementam umas às outras, a saber: Ambiente Sustentável, Energia Limpa, Alimentação, Tecnologia de Saúde Precisa e Personalizada, Nanossistemas Digitais Inteligentes e, por fim, Materiais Avançados e Computação. Estas áreas estão subdivididas em diversos grupos de investigação, nomeadamente 23, nos quais trabalham em conjunto com várias áreas, dada a versatilidade de cada grupo de investigação (Figura 5).

Figura 5. Alguns dos grupos de investigação do INL



Fonte: INL, 2019.

### 3.1.2. Projeto *PortLinguE*

O *PortLinguE*<sup>2</sup> é um projeto de investigação científica financiado por fundos europeus, que surgiu como iniciativa do Grupo de Humanidades Digitais do Centro de Estudos Humanísticos da Universidade do Minho. O mesmo está a ser desenvolvido pela Escola de Letras Artes e Ciências Humanas (ELACH), bem como pelo Departamento de Informática e de Engenharia Eletrónica, provenientes da Escola de Engenharia.

Este projeto tem como objetivo providenciar informação científica relevante a um grande número de utilizadores, com diferentes graus de conhecimento, quer seja a nível de ensino ou a nível profissional, através de uma comunicação clara e eficaz, que pretende contribuir para uma sociedade capaz de ultrapassar os obstáculos exigidos pelas áreas de especialidade (Azevedo et al., 2023). Para além disto, é dada uma grande atenção e valorização à língua portuguesa como língua preferencial para a comunicação científica, visto que há uma grande falha de conteúdos científicos disponíveis em português (Araújo & Aguiar, 2022).

O projeto *PortLinguE* disponibiliza uma grande variedade de recursos de diferentes áreas científicas, tais como repositórios científicos, revistas de divulgação científica, blogues bilingues, corpora, motores de pesquisa bilingues, glossários, uma videoteca, entre outros.

<sup>2</sup> Link do website oficial do PortLinguE: <http://ceh.ilch.uminho.pt/portlingue/>

O *PortLingue* tem desenvolvido diversos projetos de comunicação de ciência no âmbito de uma parceria com o *INL* que passa pela criação de conteúdos multimodais, tais como uma visita virtual do *INL* (Nogueira et al., 2021) ou um canal de *podcast* de disseminação do trabalho de investigação realizado neste laboratório (Carvalho, 2021). Por forma a incentivar a comunidade a contribuir para a disseminação do conhecimento produzido dentro da academia, o projeto *PortLingue* está a desenvolver a plataforma *Lang2Science*, cuja interface permitirá aos utilizadores criar e disponibilizar recursos interativos de comunicação de ciência. Importa mencionar que os recursos criados para o *INL* no âmbito do estágio curricular serão partilhados nesta plataforma, assim que estiver disponível.

**Figura 6.** Homepage do website do projeto *PortLingue*

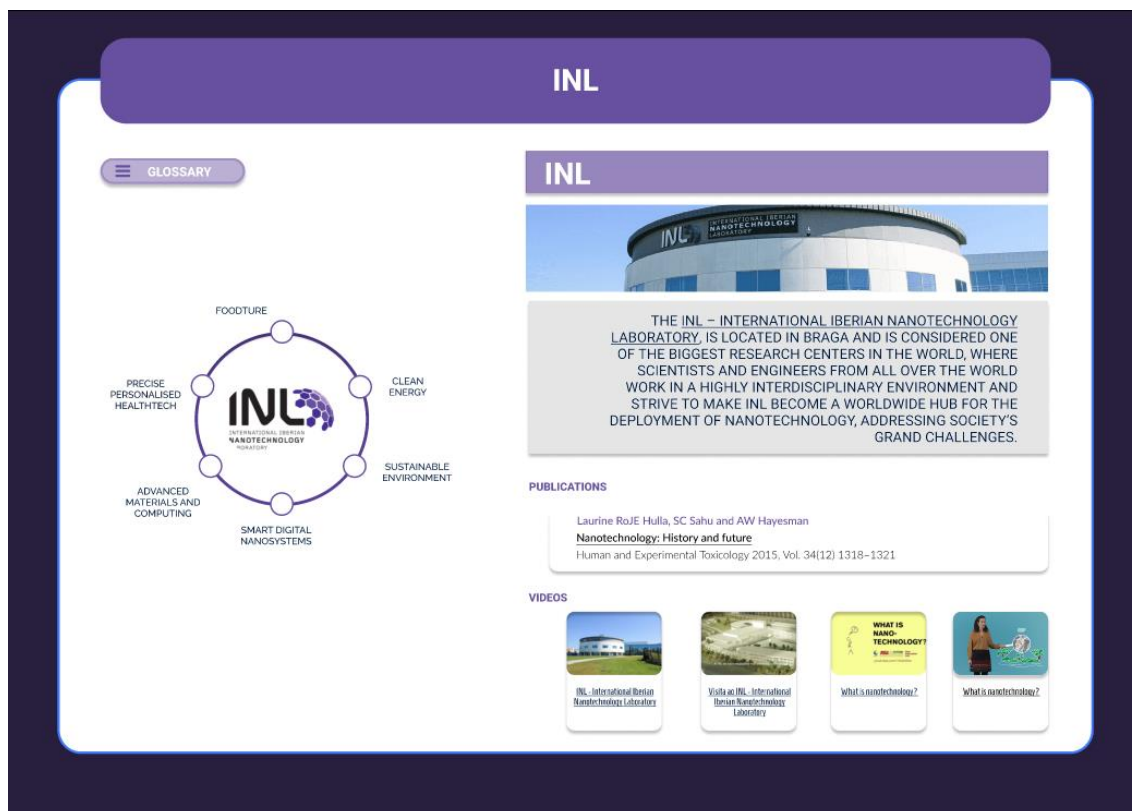


Fonte: *PortLingue*, 2022.

### 3.2. Recurso digital - *NanoTool*

É apresentado, na figura infra, um protótipo do recurso digital acima apresentado.

Figura 7. Página Principal do Recurso Digital NanoTool



Fonte: Elaboração própria a partir do Figma.

Este protótipo foi construído com recurso ao software *Figma*<sup>3</sup> (Figura 7), que permitiu mapear toda a informação a incluir, assim como a sua disposição visual. Apesar deste projeto se encontrar ainda em forma de protótipo, o mesmo estará brevemente acessível na plataforma *Lang2Science*, que está a ser desenvolvida no âmbito do projeto *PortLinguE*.

#### 3.2.1. *Podcast*- Entrevistas aos cientistas do INL

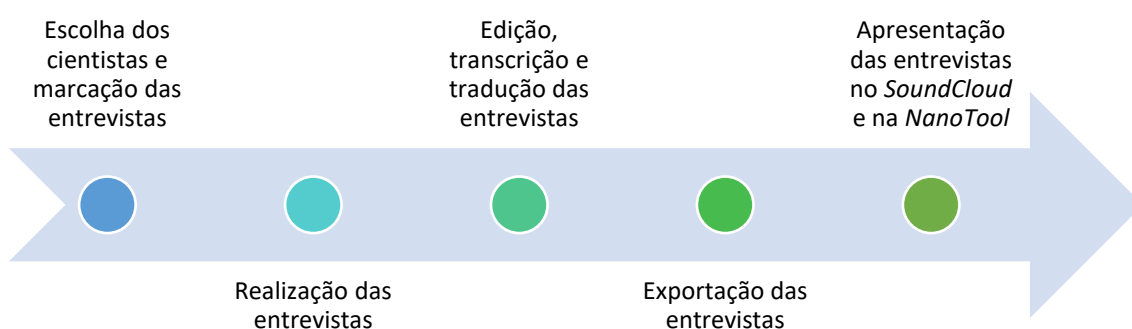
A primeira tarefa para o recurso digital foi a realização de entrevistas aos cientistas do INL, de modo a criar um canal *podcast* de nanotecnologia. Dado que a nanotecnologia constitui uma língua de especialidade, a sua compreensão torna-se inalcançável para a maioria da sociedade.

<sup>3</sup> Link da apresentação do protótipo da ferramenta feito no *Figma*:  
<https://www.figma.com/proto/jAtuGi3DsbdSbbwyuRHPUT/Project-INL?node-id=341%3A4&scaling=scale-down&page-id=0%3A1&starting-point-node-id=341%3A4&show-prototype-sidebar=1>

Estas entrevistas acabam por lançar uma espécie de ponte entre as pessoas que dominam a nanotecnologia, os cientistas e a população que pouco conhece da mesma, através de uma linguagem acessível e simplificada sobre um tema tão importante, mas pouco conhecido entre a sociedade.

O canal de *podcast* de nanotecnologia passou por um processo de criação composto por várias etapas (Figura 8).

*Figura 8. Processo de elaboração das entrevistas*



*Fonte: Elaboração própria.*

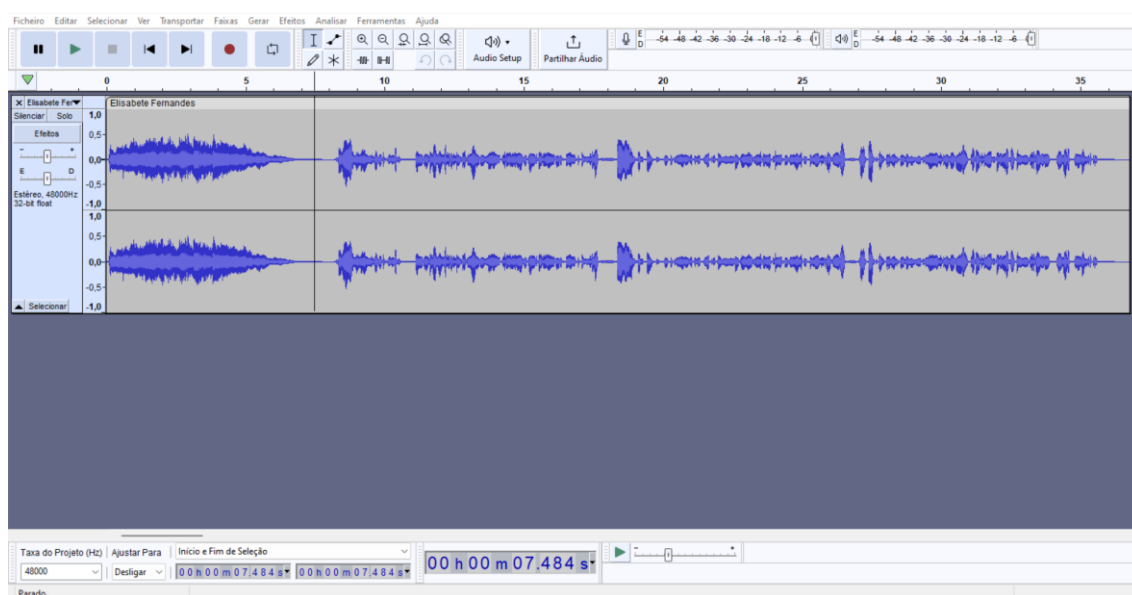
A primeira etapa baseou-se no contacto com a Patrícia Barroso do Departamento de Comunicação, Conferências e Marketing do *INL*, com o objetivo de escolher os cientistas que poderiam integrar os *podcasts*. Após várias reuniões, a Patrícia contactou 24 cientistas, 16 deles aceitaram participar no projeto.

A segunda etapa prendeu-se com a realização das entrevistas. Antes e durante as entrevistas, foi disponibilizado um guião com 16 perguntas a cada investigador. As primeiras três entrevistas foram realizadas presencialmente no *INL*. Como tal, foi utilizado um gravador com elevada qualidade de captação de som. As restantes 13 entrevistas foram feitas e gravadas através do *Microsoft Teams*, com o auxílio da Patrícia, que se disponibilizou para agendar as reuniões e a estar presente nas mesmas.

Após a recolha dos áudios, foi iniciada a terceira etapa, mais propriamente a edição, transcrição e tradução das gravações. O *software* escolhido para editar as gravações foi o *Audacity*, devido à grande variedade de opções de edição e à facilidade de manuseio.

É relevante referir que cada entrevista passou por um processo de edição demorado e minucioso: foi necessário realizar cortes e cópias de modo a manter uma conversa fluente. Foi igualmente fundamental amplificar e normalizar o volume com o objetivo de evitar a presença de vozes muito baixas ou muito altas e foi crucial reduzir o ruído e os estalidos para que o som fosse o mais limpo possível (Figura 9).

*Figura 9. Exemplo da edição do áudio de uma cientista*



*Fonte: Audacity, 2022*

Finalizada a edição de todas as entrevistas, foi necessário exportar cada gravação para WAV, um formato-padrão de arquivo de áudio compatível com a plataforma escolhida para albergar os áudios.

A última etapa apoiou-se na publicação dos áudios na plataforma de *streaming* *SoundCloud*<sup>4</sup>, mais propriamente no canal *NanoCast*, criado pela Carolina Carvalho (2021) e na *NanoTool*. Importa realçar que estas entrevistas previamente publicadas no *SoundCloud* se encontram também integradas no recurso digital criado. Os utilizadores poderão ter acesso à transcrição de cada entrevista em três línguas, nomeadamente inglês, português e espanhol.

<sup>4</sup> Links dos *podcasts* presentes no *SoundCloud*: <https://soundcloud.com/nanocast-portlingue2122> e [https://soundcloud.com/nanocast\\_portlingue/sets/nanocast-ii](https://soundcloud.com/nanocast_portlingue/sets/nanocast-ii)

Na Tabela 1, é possível observar algumas informações relativas aos cientistas que participaram, nomeadamente o respetivo o nome, a nacionalidade, a língua falada ao longo da entrevista, bem como o método escolhido de gravação e a data da mesma.

*Tabela 1. Informação dos cientistas entrevistados do INL*

| Nome do(a) Cientista   | Nacionalidade | Língua Falada | Método de Gravação     | Data da Gravação |
|------------------------|---------------|---------------|------------------------|------------------|
| Pedro Salomé           | portuguesa    | português     | Presencial             | 24/02/2022       |
| Jana Nieder            | alemã         | inglês        | Presencial             | 24/02/2022       |
| Manuel Bañobre-López   | espanhola     | espanhol      | Presencial             | 24/02/2022       |
| Elvira Paz             | espanhola     | espanhol      | <i>Microsoft Teams</i> | 25/02/2022       |
| Rosana Dias            | portuguesa    | português     | <i>Microsoft Teams</i> | 25/02/2022       |
| Paulo Ferreira         | portuguesa    | inglês        | <i>Microsoft Teams</i> | 22/03/2022       |
| Leonard Deepak Francis | indiano       | inglês        | <i>Microsoft Teams</i> | 22/03/2022       |
| Marta Prado            | espanhola     | inglês        | <i>Microsoft Teams</i> | 22/03/2022       |
| Jennifer Teixeira      | portuguesa    | português     | <i>Microsoft Teams</i> | 22/03/2022       |
| Martin Lopez-Garcia    | espanhola     | inglês        | <i>Microsoft Teams</i> | 23/03/2022       |
| Catarina Gonçalves     | portuguesa    | português     | <i>Microsoft Teams</i> | 24/03/2022       |
| Marília Santos         | portuguesa    | inglês        | <i>Microsoft Teams</i> | 25/03/2022       |
| Elisabete Fernandes    | portuguesa    | português     | <i>Microsoft Teams</i> | 29/03/2022       |
| Sara Abalde-Cela       | espanhola     | inglês        | <i>Microsoft Teams</i> | 30/03/2022       |
| Nuno Peres             | portuguesa    | português     | <i>Microsoft Teams</i> | 4/04/2022        |
| Raquel Queirós         | portuguesa    | português     | <i>Microsoft Teams</i> | 14/04/2022       |

*Fonte: Elaboração própria.*

Finalizada a tarefa, é importante afirmar que foi possível obter um recurso multilingue, dinâmico e inclusivo, dado que os utilizadores com deficiência auditiva podem, deste modo, aceder às transcrições e traduções das entrevistas em formato visual e auditivo. É igualmente relevante referir que esta tarefa, no que toca à sua vertente ligada ao mestrado, permitiu não só desenvolver competências no âmbito da tradução como também de comunicação, através da realização das entrevistas aos cientistas do *INL*, bem como a criação dos restantes conteúdos. No que diz respeito à vertente científica e técnica, esta tarefa permitiu tornar a nanotecnologia mais acessível ao cidadão comum, através do uso de um tipo de linguagem simples por parte dos cientistas. Para além destas duas componentes bastante importantes, os ouvintes destes *podcasts* têm a possibilidade de ouvir e ler cada entrevista em três línguas diferentes, o que torna esta tarefa multimodal, multilingue e inclusiva.

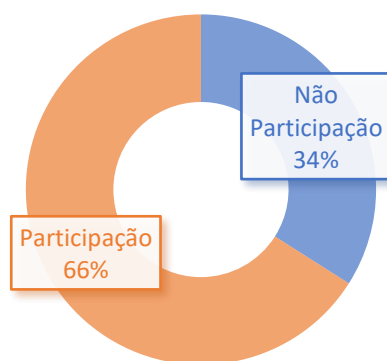
Nos próximos pontos, é apresentado o perfil dos cientistas inquiridos, bem como as informações mais relevantes provenientes das respostas dadas pelos cientistas no decorrer da entrevista.

### 3.2.1.1. Análise quantitativa e qualitativa dos dados referentes aos cientistas entrevistados e ao *INL*

Após a conclusão dos *podcasts*, houve a necessidade de realizar uma análise quantitativa e qualitativa dos dados obtidos dos cientistas em comparação com os colaboradores do *INL*. Esta análise foi dividida em cinco variáveis: participação, nacionalidade, idiomas falados ao longo da entrevista, comparação entre o género masculino e feminino e comparação das funções desempenhadas no *INL*.

Relativamente à participação dos cientistas nesta tarefa, participaram 16 dos 24 cientistas que foram convidados, ou seja, houve uma taxa de adesão de 66% (Figura 10).

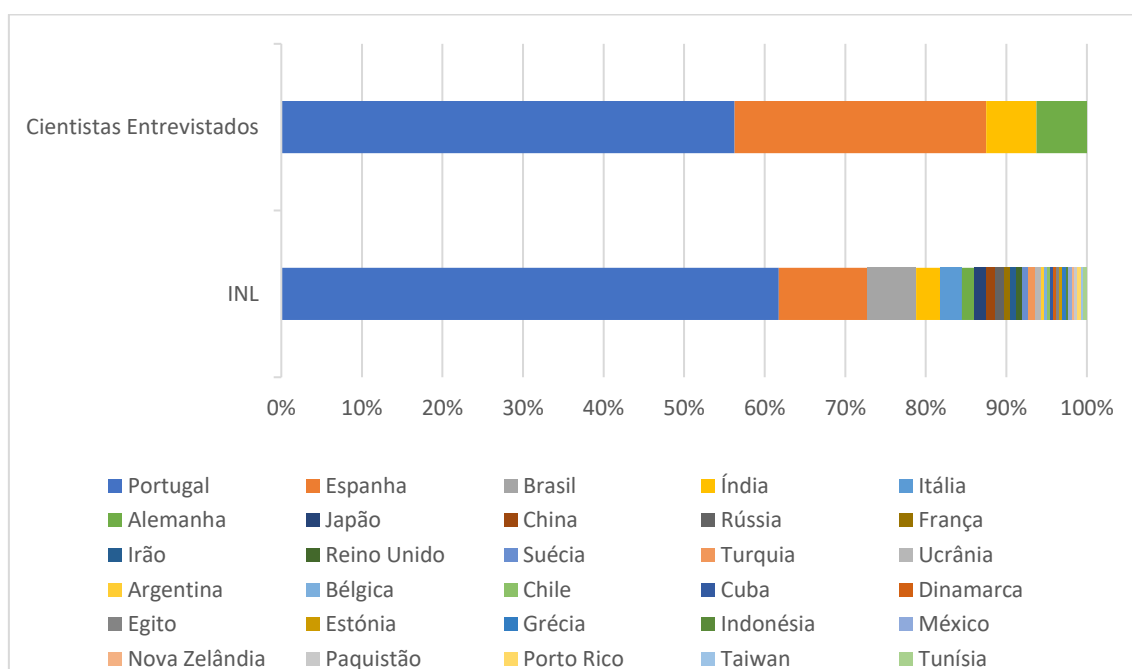
*Figura 10. Percentagem de participação dos cientistas*



*Fonte: Elaboração própria.*

Em relação à nacionalidade de cada cientista entrevistado, é possível constatar que 9 dos cientistas são portugueses, 5 são espanhóis e os 2 cientistas restantes são provenientes, respetivamente, da Alemanha e da Índia (Figura 11). Tendo em conta que o *INL* é constituído por 30 nacionalidades diferentes, maioritariamente por portugueses, espanhóis e brasileiros (Figura 11), é de referir que os cientistas entrevistados não apresentam uma grande diversidade em termos de nacionalidade. Importa, pois, assinalar que a escolha dos cientistas para a realização das entrevistas tinha como base a sua investigação e o seu respetivo grupo de investigação e não a sua nacionalidade.

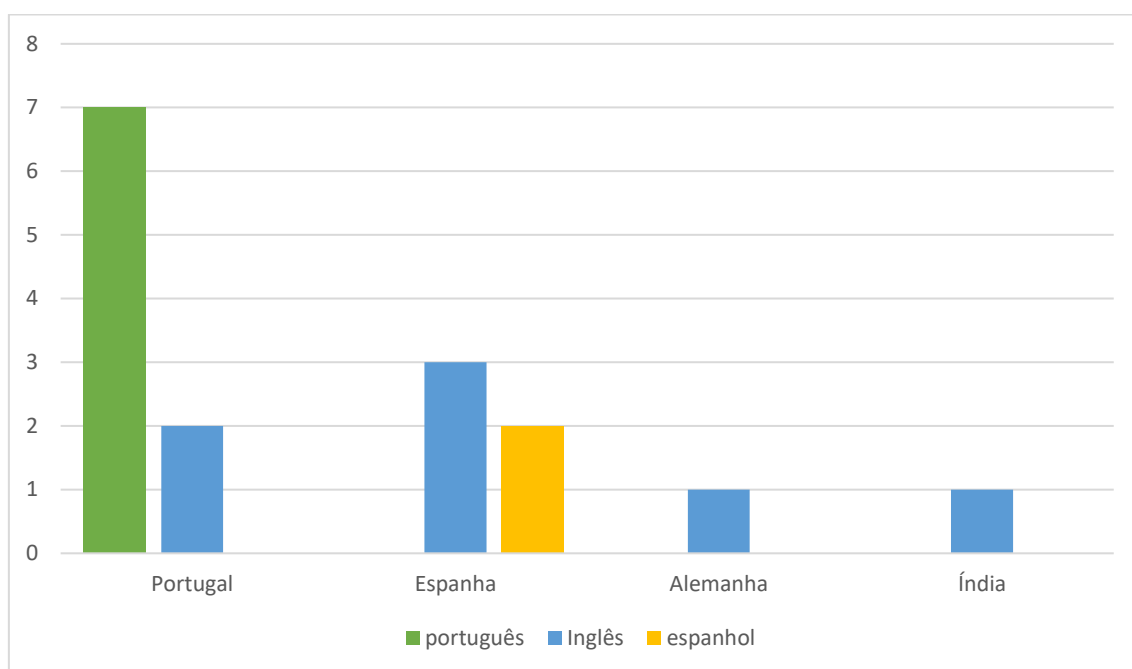
*Figura 11. Comparação das nacionalidades dos colaboradores do INL e dos cientistas entrevistados*



*Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do website do INL em julho de 2022.*

É de notar que cada cientista tinha a opção de escolher entre o português, inglês e espanhol como língua de comunicação da sua investigação no âmbito da entrevista. Dos 9 portugueses entrevistados, 7 escolheram fazer a entrevista em português e os restantes 2 preferiram falar em inglês. O português foi, pois, a língua predominante. O contrário aconteceu com os cientistas de nacionalidade espanhola, pois dos 5 entrevistados, 3 escolheram comunicar em inglês e os restantes 2 optaram pela sua língua materna, o espanhol (Figura 12). No caso dos restantes cientistas, tanto a cientista de nacionalidade alemã como o cientista de nacionalidade indiana, elegeram o inglês como língua de comunicação da sua investigação. No caso dos cientistas portugueses e espanhóis que preferiram falar em inglês, a razão da sua escolha deriva do facto de já terem as respostas previamente preparadas em inglês. No caso da cientista cuja língua materna é o alemão e o cientista cuja língua materna é o indiano, a única língua de comunicação possível entre os mesmos e a mestrande era o inglês, dada a incompreensão dessas duas línguas por parte da entrevistadora. Na figura abaixo, é apresentada a distribuição das línguas de comunicação mobilizadas pelos cientistas no decorrer das entrevistas.

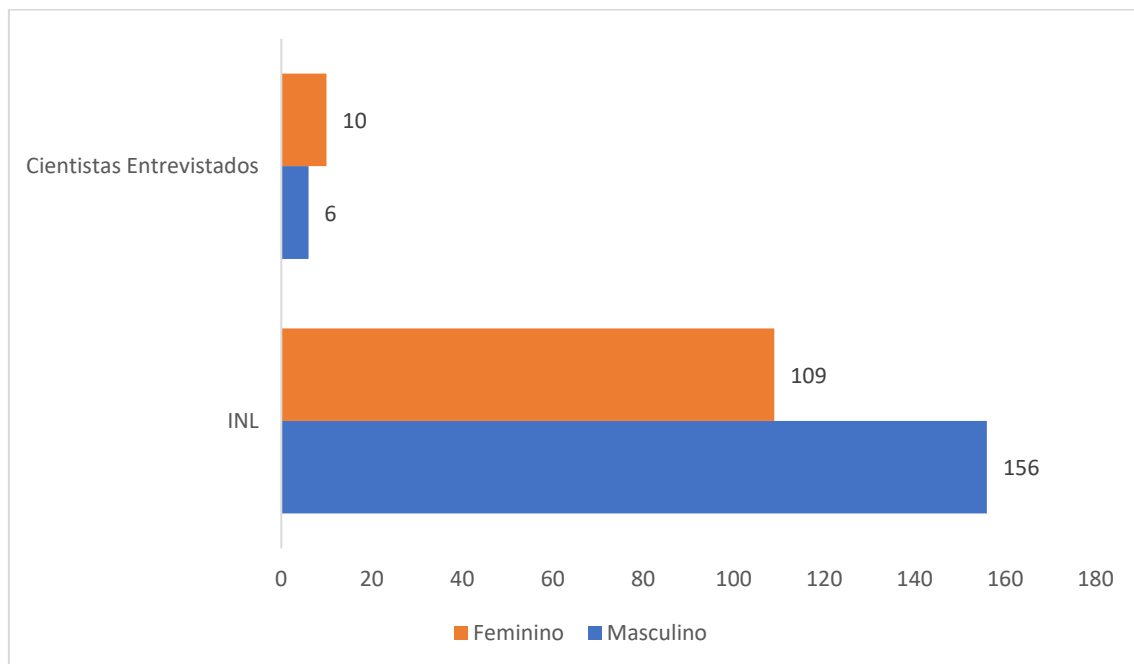
*Figura 12. Comparação dos idiomas falados com base na nacionalidade de cada entrevistado*



*Fonte: Elaboração própria.*

No que diz respeito ao género de cada cientista, é de notar que 10 das 16 pessoas entrevistadas eram mulheres e as restantes eram homens, ou seja, foram entrevistadas mais mulheres que homens (Figura 13). Porém, tendo em conta que o *INL* é composto por 265 colaboradores, é de notar que esta organização é constituída por 156 homens e 109 mulheres (Figura 13), o que significa que o género masculino se encontra em maioria.

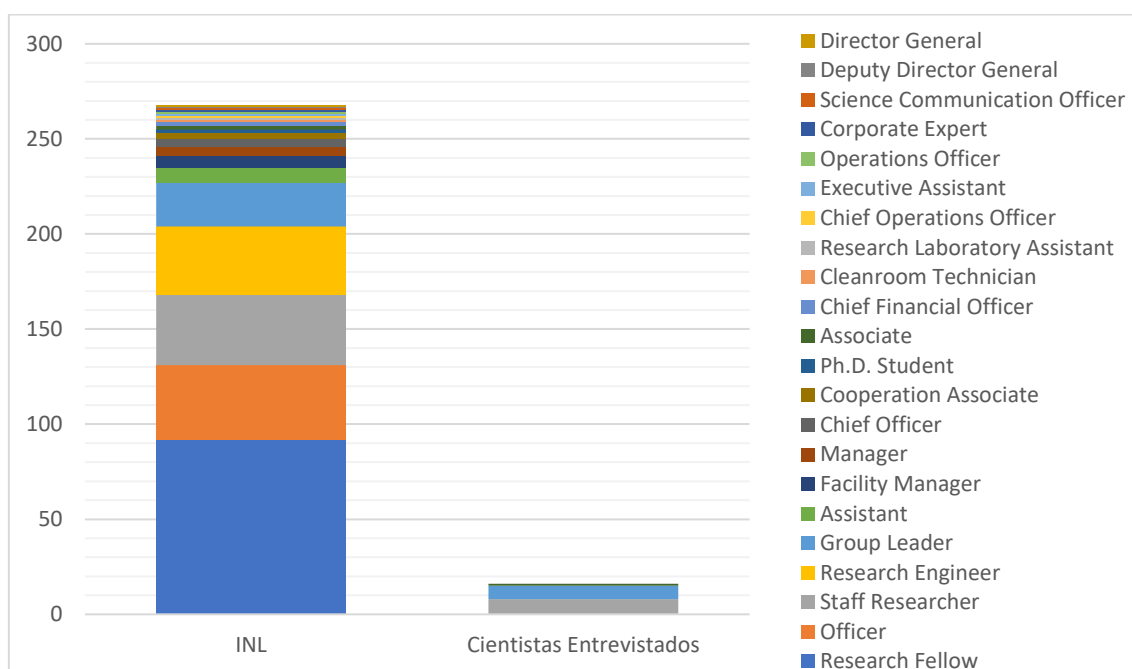
**Figura 13.** Comparação entre o género masculino e feminino referente aos colaboradores do INL e aos cientistas entrevistados.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do website do INL em julho de 2022.

Por fim, no que diz respeito à função desempenhada por cada cientista entrevistado, é possível referir que 8 deles ocupam a função de *Staff Researcher*, 7 desempenham o cargo de líder do seu grupo de investigação, *Group Leader* e apenas uma pessoa exerce a função de *Associate* (Figura 14). Tendo em conta as funções desempenhadas por todos os colaboradores do INL, é possível verificar uma grande variedade de cargos, nomeadamente 22, sendo que as funções que apresentam um maior número de pessoas é respetivamente o cargo de *Research Fellow*, *Officer*, *Staff Researcher*, *Research Engineer* e *Group Leader* (Figura 14). Estes resultados revelam que, apesar de existirem mais pessoas com funções de *Staff Researcher* do que de *Group Leader*, o número de pessoas entrevistadas que ocupam ambas as funções se encontra equilibrado. Também é de notar que não foram feitas entrevistas aos cientistas que se encontram no cargo que apresenta o maior número de pessoas, nomeadamente o *Research Fellow*. A razão desta escolha prende-se com o facto dos cientistas com funções de *Group Leader* e de *Staff Researcher* se encontrarem em cargos superiores no seio do seu grupo de investigação, o que facilitou a recolha de informação necessária para entender melhor o que consiste esse grupo.

**Figura 14.** Comparação das funções desempenhadas pelos colaboradores do INL e pelos cientistas entrevistados



Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos do website do INL em julho de 2022.

### 3.2.1.2. Análise de alguns dados obtidos das entrevistas feitas aos cientistas do INL

Concluído o tratamento das entrevistas, surgiu a ideia de analisar algumas das respostas escolhidas do guião de perguntas. Esta análise tem como objetivo comparar as semelhanças e as diferenças encontradas na resposta a cada questão.

As questões seleccionadas para a análise foram as seguintes:

- “Teve alguém que influenciou a sua decisão de trabalhar na ciência?”
- “Quem é o seu cientista favorito e porquê?”
- “Porque é que a sua área científica é importante ou relevante para a sociedade?”
- “Qual é a coisa mais fixe em relação ao seu trabalho ou pesquisa?”
- “Quais são as partes mais difíceis relacionadas com o seu trabalho?”
- “Quais foram os maiores obstáculos que teve de ultrapassar? Alguma vez teve a impressão de que seria mais fácil ou difícil se fosse homem?”
- “Que mudanças são necessárias no sistema científico para tornar a ciência mais atraente para as mulheres e para as possíveis futuras cientistas?”

As perguntas seleccionadas para análise foram escolhidas com o propósito de compreender o lado “humano” dos cientistas, que muitas vezes é esquecido em detrimento do seu trabalho.

Esta decisão partiu da intenção de mapear as suas motivações, preferências, opiniões e obstáculos encontrados ao longo das suas carreiras.

De seguida, serão exibidas cinco tabelas compostas pelas respostas a cada questão feita.

A primeira questão, “Teve alguém que influenciou a sua decisão de trabalhar na ciência?”, apresentou 4 tipos de respostas diferentes (Tabela 2). A maioria dos cientistas nomearam uma ou várias pessoas que, de facto, os influenciaram, desde professores, a colegas e familiares. Outros cientistas fizeram alusão à sua curiosidade como a forma de influência de trabalhar na ciência. A Jana revelou que não se sente influenciada pelas pessoas em si, mas pela forma como as mesmas trabalham, dando o exemplo de Jean-Henri Fabre como uma figura que a inspira. Por fim, a Raquel afirma que não teve quaisquer influências que a levaram a trabalhar na ciência.

*Tabela 2. Pessoas que influenciaram os cientistas inquiridos a trabalharem na ciência*

| Cientista              | Influências destacadas                                 |
|------------------------|--------------------------------------------------------|
| Pedro Salomé           | Professora Celeste do Carmo                            |
| Jana Nieder            | Jean-Henri Fabre.                                      |
| Manuel Bañobre-López   | Familiares, colegas e professores.                     |
| Elvira Paz             | Os pais.                                               |
| Rosana Dias            | Professor Luís Rocha.                                  |
| Paulo Ferreira         | Curiosidade.                                           |
| Leonard Deepak Francis | Professor CNR Rao.                                     |
| Marta Prado            | Marie Curie.                                           |
| Jennifer Teixeira      | As pessoas que a acompanharam e ainda acompanham hoje. |
| Martin Lopez-Garcia    | Cientistas, professores, colegas.                      |
| Catarina Gonçalves     | Curiosidade e saber o porquê das coisas.               |
| Marília Santos         | Vários investigadores e professores.                   |
| Elisabete Fernandes    | Curiosidade e querer contribuir para um mundo melhor.  |
| Sara Abalde-Cela       | Professor de biologia.                                 |
| Nuno Peres             | Dois professores.                                      |
| Raquel Queirós         | Não.                                                   |

*Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos das entrevistas.*

A respeito da pergunta, “Quem é o seu cientista favorito e porquê?”, a maioria dos inquiridos escolheram a Marie Curie ou o Galileu como os cientistas favoritos (Tabela 3). Contudo, o Pedro refere que o Alex Zunger é apenas o cientista de que fala mais e que não é o seu favorito por ser uma pessoa antipática. Por ser lado, a Jennifer afirma que não tem nenhum cientista favorito, apenas tem alguns investigadores da sua área que costuma seguir. O Martin defende também que não tem cientistas favoritos, tem sim momentos favoritos na história da ciência. Por fim, a Jana e a Raquel não referem qualquer cientista.

*Tabela 3. Cientista favorito e a respetiva razão de cada cientista inquirido*

| Cientista              | Cientista Favorito                 | Razão da Escolha                                                                                                        |
|------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pedro Salomé           | Alex Zunger.                       | É um dos físicos mais citados vivos, cujo trabalho teve um impacto em todas as áreas científicas.                       |
| Jana Nieder            | Não tem.                           | -                                                                                                                       |
| Manuel Bañobre-López   | Galileu.                           | Na época em que viveu, foi um intelectual do seu tempo e porque foi precursor do método científico.                     |
| Elvira Paz             | Richard Feynman.                   | Sabia explicar muito bem a ciência, era curioso e um grande professor.                                                  |
| Rosana Dias            | Marie Curie.                       | Enfrentou muitas dificuldades e alcançou muito sucesso num mundo basicamente masculino.                                 |
| Paulo Ferreira         | Richard Feynman e John Goodenough. | Richard Feynman por ser um grande comunicador da ciência. John Goodenough pelo seu intelecto e atitude sempre positiva. |
| Leonard Deepak Francis | Michael Faraday.                   | Inúmeras descobertas que influenciaram muito a vida de todos.                                                           |
| Marta Prado            | Lynn Margulis.                     | Estabeleceu uma teoria que foi um passo no que toca à compreensão da vida.                                              |
| Jennifer Teixeira      | Uwe Rau.                           | Investigador importante na sua área.                                                                                    |
| Martin Lopez-Garcia    | Galileu.                           | Mudou a ciência através do método científico.                                                                           |
| Catarina Gonçalves     | Marie Curie.                       | Foi uma mulher que revolucionou a medicina com a descoberta da radioatividade e a sua aplicação.                        |
| Marília Santos         | Marie Curie.                       | Enfrentou muitas adversidades e foi a 1ª mulher a ganhar um Prémio Nobel e a única a ganhar dois Prémios Nobéis.        |
| Elisabete Fernandes    | Galileu.                           | A sua ousadia e persistência em questionar ideias já formuladas.                                                        |
| Sara Abalde-Cela       | Professor Luis Liz-Marzán.         | Introduziu a nanotecnologia na vida da Sara.                                                                            |
| Nuno Peres             | Philip Anderson.                   | Contribuiu bastante para a física da matéria condensada.                                                                |
| Raquel Queirós         | Não tem.                           | -                                                                                                                       |

*Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos das entrevistas.*

No que concerne à questão, “Porque é que a sua área científica é importante ou relevante para a sociedade?”, é possível observar que todos os cientistas do *INL* procuram soluções para problemas atuais, como a criação de alternativas que não prejudiquem o planeta, formas de diagnosticar precocemente e tratar eficazmente doenças e vírus e manter a qualidade, a segurança e evitar o desperdício da água e dos alimentos (Tabela 4). É, então, possível afirmar que o trabalho destes cientistas influencia a vida de cada pessoa para melhor, permitindo manter a segurança e o bem-estar da sociedade.

*Tabela 4. Importância da área científica de cada cientista inquirido para a sociedade*

| Cientista              | Importância da área científica na sociedade                                                                                                                                                     |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pedro Salomé           | Criação de aplicações e novas soluções para a sociedade que permitam manter o estilo de vida sem prejudicar o planeta.                                                                          |
| Jana Nieder            | Possibilidade de identificar doenças a nível molecular e desenvolver ferramentas que sejam mais eficientes do ponto de vista energético.                                                        |
| Manuel Bañobre-López   | A área da saúde tem um grande impacto na sociedade pois é um tema que engloba o bem-estar de toda a gente.                                                                                      |
|                        | Reduzir o consumo de energia da computação.                                                                                                                                                     |
| Rosana Dias            | Melhorar as soluções tecnológicas já existentes e resolver problemas específicos.                                                                                                               |
| Paulo Ferreira         | Permite compreender a constituição de um vírus ou uma doença através de microscópios eletrónicos.                                                                                               |
| Leonard Deepak Francis | Resolver problemas e abordar soluções que estão no cerne de muitas tecnologias atuais e futuras.                                                                                                |
| Marta Prado            | É necessário garantir que todos tenham acesso a alimentos seguros.                                                                                                                              |
| Jennifer Teixeira      | Desenvolvimento de novos conceitos que permitam alargar a capacidade da tecnologia de transição energética.                                                                                     |
| Martin Lopez-Garcia    | Transformar os componentes tóxicos de objetos do dia-a-dia por componentes não poluentes.                                                                                                       |
| Catarina Gonçalves     | É uma forma de verificar a segurança do que se produz no laboratório sem recorrer a animais.                                                                                                    |
| Marília Santos         | Os sistemas de monitorização de água permitem manter o controlo, a monitorização e a qualidade da água.                                                                                         |
| Elisabete Fernandes    | Criação de ferramentas que permitam diagnosticar e detetar doenças a tempo.                                                                                                                     |
| Sara Abalde-Cela       | Desenvolvimento de dispositivos médicos que podem ajudar a melhorar a saúde das pessoas.                                                                                                        |
| Nuno Peres             | Faz aumentar o conhecimento científico na área (matéria condensada), treina estudantes para se tornarem cientistas e há o desenvolvimento de dispositivos que podem vir a ser usados por todos. |
| Raquel Queirós         | Controlo e monitorização da qualidade da água para que possa ser consumida por todos.                                                                                                           |

*Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos das entrevistas.*

Em relação à pergunta, “Qual é a coisa mais fixe em relação ao seu trabalho ou pesquisa?”, é possível verificar que a maioria dos cientistas destacaram o facto do seu trabalho proporcionar uma aprendizagem constante, terem a possibilidade e a liberdade de explorar e criar coisas novas e poderem conhecer e trabalhar com muitas pessoas diferentes (Tabela 5). Outros cientistas revelaram que o melhor do seu trabalho é perceber que o que criaram tem potencial para ser realmente aplicado e fazer a diferença. Por fim, alguns cientistas indicam que o que mais gostam do seu trabalho é, de facto, o seu trabalho, no sentido de poderem fazer ciência todos os dias.

*Tabela 5. A melhor parte do trabalho ou pesquisa de cada cientista inquirido*

| Cientista              | Resposta destacada                                                                                                                             |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pedro Salomé           | O momento em que se apercebe que o trabalho correu bem e que se está a mover a fronteira da ciência.                                           |
| Jana Nieder            | Como o brainstorming e a colaboração desencadeiam novas ideias e experiências.                                                                 |
| Manuel Bañobre-López   | A possibilidade de explorar, de criar e de inovar.                                                                                             |
| Elvira Paz             | Obter sensores magnéticos que obtenham muito boa resolução.                                                                                    |
| Rosana Dias            | Quando se está a trabalhar em alguma coisa que se sabe que tem potencial e que desperta o interesse da indústria.                              |
| Paulo Ferreira         | Ser capaz de controlar os microscópios eletrónicos avançados e perceber como é constituído cada material.                                      |
| Leonard Deepak Francis | O facto de haver sempre novas ideias a serem exploradas e novos problemas a serem estudados.                                                   |
| Marta Prado            | A oportunidade de aprender todos os dias, conhecer pessoas inteligentes de todo o mundo e poder viajar.                                        |
| Jennifer Teixeira      | A oportunidade de uma aprendizagem contínua no sentido de desenvolver e otimizar uma tecnologia que tem um propósito muito abrangente.         |
| Martin Lopez-Garcia    | O facto de poder combinar o estudo de um organismo vivo com física.                                                                            |
| Catarina Gonçalves     | O desafio diário e ter muita liberdade.                                                                                                        |
| Marília Santos         | Proporcionar a mudança, aprender coisas novas, trabalhar com todos os tipos de pessoas diferentes e ter o poder de fazer a diferença no mundo. |
| Elisabete Fernandes    | Ser um trabalho muito multidisciplinar que envolve o desenvolvimento de um biossensor.                                                         |
| Sara Abalde-Cela       | Ir a conferências e debater com investigadores importantes e usar os microscópios gigantes que há no <i>INL</i> .                              |
| Nuno Peres             | Liberdade de pensamento.                                                                                                                       |
| Raquel Queirós         | Quando é possível ver que os sistemas que se desenvolveram funcionam e que têm uma aplicação real.                                             |

*Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos das entrevistas.*

Quanto à questão, “Quais são as partes mais difíceis relacionadas com o seu trabalho?”, a grande maioria dos cientistas afirmou que este é um trabalho que lhes ocupa uma grande quantidade de tempo e, como tal, há uma maior dificuldade em geri-lo (Tabela 6). Além disto, a frustração é também algo difícil de lidar, devido à incerteza ou ao insucesso dos resultados. Também é de destacar que alguns cientistas sentem que não têm tempo para fazer investigação devido ao grande volume de trabalho de gestão e administrativo. Ademais, alguns cientistas evidenciam que o mais difícil é depender do funcionamento das máquinas e dos limites físicos de fabrico, ou até mesmo a dificuldade em acompanhar todo o processo de um dispositivo. Para a Sara, o mais difícil é ter de comunicar às pessoas que as mesmas não podem usar a tecnologia que é criada no grupo por ainda não ser legal usá-la.

*Tabela 6. A parte mais difícil do trabalho de cada cientista inquirido*

| Cientista              | Resposta destacada                                                                                         |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pedro Salomé           | O elevado volume de trabalho administrativo e de captação de financiamento.                                |
| Jana Nieder            | A otimização do sensor.                                                                                    |
| Manuel Bañobre-López   | Difícil gestão entre a vida profissional, familiar e pessoal.                                              |
| Elvira Paz             | A organização quando se depende do funcionamento das máquinas.                                             |
| Rosana Dias            | Os limites físicos de fabrico.                                                                             |
| Paulo Ferreira         | Liderar grupos, bem como geri-los e a frustração.                                                          |
| Leonard Deepak Francis | O tempo despendido a recolher e analisar todos os dados do microscópio.                                    |
| Marta Prado            | O grande número de horas despendidas a trabalhar.                                                          |
| Jennifer Teixeira      | A falta de tempo.                                                                                          |
| Martin Lopez-Garcia    | A incerteza dos resultados e dificuldade em obter financiamento.                                           |
| Marília Santos         | Lidar com o fracasso.                                                                                      |
| Elisabete Fernandes    | A dificuldade em acompanhar todas as variáveis e todas as disciplinas no desenvolvimento de um dispositivo |
| Sara Abalde-Cela       | Negar às pessoas o uso de tratamentos criados pelo grupo.                                                  |
| Nuno Peres             | Falta de tempo de qualidade para fazer investigação.                                                       |
| Raquel Queirós         | A frustração.                                                                                              |

*Fonte: Elaboração própria com base nos dados extraídos das entrevistas.*

Por fim, as duas últimas respostas analisadas foram feitas apenas a mulheres, com o intuito de perceber se sentiram quaisquer tipos de obstáculos e se já tiveram a impressão de que seria mais fácil ou difícil se fossem homens e que mudanças acham que seriam necessárias para tornar a ciência mais atraente para as mulheres e para as possíveis futuras cientistas. Dado que as respostas a estas questões são diferentes, é necessário analisar cada resposta de um ponto de vista individual.

A Jana afirma que pôde escolher o seu campo de investigação livremente, construir o seu grupo, bem como progredir para um cargo de topo numa idade bastante jovem. Porém, crê que muitas vezes as vozes das mulheres nem sempre são ouvidas. Contudo, este não foi um obstáculo para alcançar a sua posição. Acrescenta ainda que “a grande questão é se é tão fácil para as mulheres terem um impacto nesta posição e serem realmente ouvidas”. Relativamente às mudanças que acha que seriam necessárias para tornar a ciência mais atraente para as mulheres, a Jana revelou que é importante aceitar que ciência é um trabalho normal em vez de algo exótico e invulgar e que a única forma de mudar este pensamento, é ter mais cientistas e financiamento para a ciência em geral, com objetivo de tornar a ciência uma ocupação mais normal. Conclui dizendo que estas mudanças poderiam ter um impacto muito positivo não só no aspeto de ter mais mulheres a participar na ciência, mas também no progresso de um país.

A Elvira, por sua vez, revela que já notou à sua volta que há alturas em que é melhor ser homem. Contudo, nunca teve essa sensação consigo mesma. No que respeita à segunda questão, afirma que como sempre esteve rodeada de ciência e por isso não sabe ao certo que mudanças podem ser tomadas. Mas acaba por referir que acha que se trata de mostrar e ensinar às mulheres porque é que as coisas funcionam, porque é que a ciência é interessante e porque é que explica tudo o que temos à nossa volta.

A Rosana evidencia que já teve essa impressão e que já houve ocasiões em que sentiu que estava numa posição injusta, pois por vezes o conteúdo de uma opinião é subestimado só por causa da voz que expressa essa opinião. Em relação à segunda pergunta, a Rosana considera que este é um problema cultural e que tem muito a ver com o que se ensina às crianças. Por isso, acha que se devem estabelecer regras como um limite mínimo de percentagem de mulheres num determinado papel e posição, pelo menos durante um período de transição até que a mentalidade mude.

A Jennifer crê que os obstáculos ou favorecimentos aparecem e afetam cada pessoa de forma individual, seja género, nacionalidade ou etnia. Por isso, defende que é necessário fortalecer um caminho baseado na meritocracia, pois só assim é que é possível ultrapassar estes obstáculos ou favorecimentos que vão muito além da disparidade de género. Refere ainda que, pessoalmente, nunca se apercebeu de uma situação clara, contudo não quer dizer que não exista. No que toca à segunda questão, a Jennifer achou a pergunta complexa porque há áreas na ciência dominadas por mulheres. O problema é que quando se chega ao topo, são homens que lá se encontram e, como tal, acha que a meritocracia é o caminho para cativar as pessoas para qualquer área, seja ciência ou não.

A Catarina menciona que existem muitas barreiras no campo científico e em muitos outros campos e que ainda há muitas áreas em que os homens têm mais oportunidades, talvez porque há mais homens em decisões de poder do que as mulheres e consequentemente os homens são mais facilmente promovidos. Quanto à segunda pergunta, a Catarina acredita que atualmente a carreira científica não é nada aliciante para ninguém, salvo o *INL* que é um lugar de exceção, devido aos contratos com termo e às bolsas. Por isso, a Catarina considera importante que a profissão ou carreira de cientista seja revista de forma que se torne uma profissão igual às restantes, na qual há progressão e estabilidade.

A Elisabete expõe que os obstáculos que tem sentido ao longo da sua carreira como mulher prendem-se mais com o facto de muitas vezes a sensibilidade ser confundida com vulnerabilidade. No que diz respeito à segunda questão, a Elisabete considera que talvez devam existir mais medidas que ajudem a alcançar um maior equilíbrio entre o trabalho e a vida familiar.

A Sara, por sua vez, afirmou que já teve essa sensação e revelou que num laboratório em que esteve, precisou de demonstrar aos colegas que estava à altura da tarefa para que pudessem confiar nela. Por isso, tem a impressão que é necessário que as mulheres sejam mais competentes, minuciosas, detalhadas e que demonstrem mais. Refere ainda que, um dos trabalhos da sua *startup* é falar muito com investidores e que, a maioria dos mesmos são homens, então torna-se difícil porque há a tendência de ver as mulheres como amáveis e menos assertivas, então é complicado que as levem a sério. Acerca da segunda pergunta, a Sara crê que o problema não esteja necessariamente na investigação, mas sim na sociedade como um todo, como tal são necessárias mudanças. A Sara evidencia que não só as investigadoras como todas as mulheres com profissões diferentes devem ter a carreira e as posições que desejam. Por isso, como investigadores, a solução é continuar a trabalhar e tornarem-se visíveis para que as jovens mulheres e raparigas vejam o quanto é emocionante.

Por fim, a Raquel acha que, no geral, tudo seria mais fácil se fosse um homem. Contudo, pessoalmente, nunca sentiu qualquer obstáculo por ser mulher. Sobre a segunda pergunta, a Raquel constata que não são necessárias mudanças, pelo menos a nível nacional. Acha sim, que devem ser dadas as mesmas oportunidades a todos e que, a nível científico não vê muitas barreiras, especialmente para as mulheres.

### **3.2.2. Mapeamento multimodal da investigação realizada no /NL**

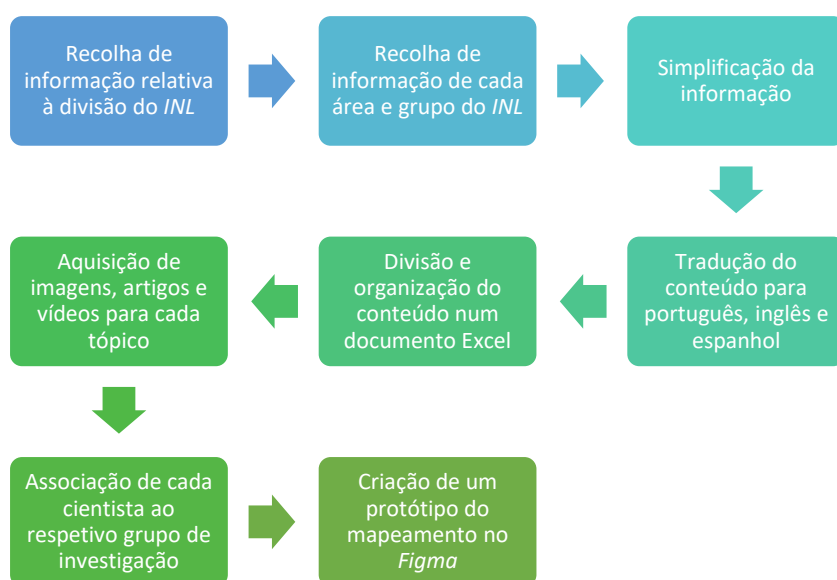
A segunda tarefa do Estágio Curricular prendeu-se com a criação e o desenvolvimento de um mapeamento do /NL, cuja inspiração emanou do website *World Economic Forum*. O objetivo deste mapeamento é criar uma ferramenta interativa, multilingue e multimodal de como o /NL se encontra dividido. O mapa apresenta o /NL, bem como as áreas em que o mesmo se encontra dividido e os respetivos grupos de investigação. Esta ferramenta ajuda os seus utilizadores a explorar o /NL e a conhecer cada área e grupo de investigação de uma forma simples e variada. Para além da apresentação e descrição do /NL, das áreas e respetivos grupos de investigação, também é possível observar imagens, publicações, vídeos e *podcasts* que ajudam a compreender

qual é o papel de cada divisão deste laboratório. Tudo isto permite visualizar e compreender cerca de 29 tópicos, que se encontram ligados entre si.

Para além disto, este mapa tem a particularidade de se encontrar em três línguas distintas, respetivamente em português, inglês e espanhol, revelando assim, a sua preocupação em chegar a mais destinatários.

De modo a facilitar a compreensão do processo de elaboração do mapa, foi construído um esquema (Figura 15) que apresenta, por ordem cronológica, as diferentes etapas subjacentes à criação deste recurso.

*Figura 15. Processo de elaboração do mapeamento*



*Fonte: Elaboração própria*

Em primeiro lugar, foi essencial recolher toda a informação relativamente ao *INL*, nomeadamente a divisão do mesmo, bem como o conteúdo das áreas e respetivos grupos de investigação. A ajuda da Patrícia Barroso foi particularmente útil nesta frente. Ela disponibilizou a divisão de como os grupos de investigação estavam distribuídos pelas respetivas áreas, sendo que as restantes informações foram todas recolhidas a partir do *website* do *INL*.

De seguida, após a obtenção e processamento inicial de todo o conteúdo associado às áreas e aos grupos de investigação, optou-se por adaptar a linguagem utilizada com o intuito de tornar o conteúdo compreensível a todos. Posteriormente, o teor simplificado foi traduzido para português, espanhol e inglês. Na Tabela 7 e 8, é possível evidenciar como esta tarefa foi

desenvolvida, através de um exemplo proveniente da descrição do grupo de investigação de *Water Quality*.

Na Tabela 7, é de notar que a simplificação do texto de partida permitiu que o mesmo ficasse bastante reduzido: 122 palavras passaram para 45 palavras. Para que tal fosse possível, foi necessário filtrar a informação por forma a preservar apenas a mais relevante. Neste caso em específico, na primeira linha do texto simplificado manteve-se o objetivo do grupo de investigação e modificou-se a construção da frase através da menção imediata do nome do grupo e o respetivo propósito; procedeu-se à eliminação de palavras não tão relevantes provenientes do texto de partida, como “*making responsible*” e “*great opportunities*”, tal como realçado a negrito na Tabela 7 apresentada abaixo. Na segunda frase, tal como é possível observar realçado a negrito, foi preciso eliminar no texto simplificado o nome do grupo presente no texto de partida, pois já se encontrava repetido na frase anterior. Por fim, na terceira frase, realçado a negrito, encontram-se omitidas do texto simplificado as explicações de cada atividade principal mencionada no texto de partida, ou seja, manteve-se só a ideia principal das três atividades mais importantes. A razão desta omissão deve-se ao facto de, para além do texto de partida conter vocabulário mais especializado que é não acessível a todos, há também limite de espaço.

*Tabela 7. Simplificação da descrição do grupo de investigação de Water Quality*

| Texto de Partida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Simplificação do Texto de Partida                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| We work on overcoming some of the most challenging issues in the water environment by <b>making responsible</b> use of the <b>great opportunities</b> that nanotechnology offers.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | The Water Quality research group aims to overcome some of the most important issues regarding water through the use of nanotechnology.    |
| The <b>Water Quality</b> research group focuses on three main activities:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | The research group focuses in three main activities:                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nanotechnology for cleaner water; <b>we design, fabricate and test nanomaterials for the selective capture of water contaminants and biotoxins; and micro/nanostructured surfaces to control bacterial adhesion and biofilm formation.</b></li> <li>- Nanotechnology for cleaner water; <b>we design, fabricate and test nanomaterials for the selective capture of water contaminants and biotoxins; and micro/nanostructured surfaces to control bacterial adhesion and biofilm formation.</b></li> <li>- Environmental risk assessment of nanomaterials; <b>we develop and carry out tests to evaluate nanomaterials' modification, fate, bioaccumulation and ecotoxicity. We make special emphasis on implementing the safety-by-design concept to the in house produced nanomaterials and from collaborators.</b></li> </ul> | nanotech-based sensors for water quality monitoring, nanotechnology for cleaner water and environmental risk assessment of nanomaterials. |

*Fonte: Elaboração própria.*

Na Tabela 8, em conformidade com o exemplo anterior, encontra-se presente a tradução da descrição do grupo de investigação mencionado previamente, mais propriamente o texto de partida, o texto de chegada em língua portuguesa e o texto de chegada em espanhol. De um modo geral, é possível afirmar que a técnica de tradução predominantemente usada foi a tradução literal, em que foi preservada a mesma ordem sintática e número de palavras.

*Tabela 8. Tradução da descrição do grupo de investigação de Water Quality*

| Texto de Partida                                                                                                                          | Texto de Chegada em Português                                                                                                                                           | Texto de Chegada em Espanhol                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| The Water Quality research group aims to overcome some of the most important issues regarding water through the use of nanotechnology.    | O grupo de investigação da Qualidade da Água tem como objetivo resolver algumas das questões mais importantes relativas à água através da utilização da nanotecnologia. | El grupo de investigación de Calidad del Agua pretende abordar algunos de los problemas más importantes relacionados con el agua con la utilización de la nanotecnología.          |
| The research group focuses in three main activities:                                                                                      | O grupo de investigação centra-se em três atividades principais:                                                                                                        | El grupo de investigación se centra en tres actividades principales:                                                                                                               |
| nanotech-based sensors for water quality monitoring, nanotechnology for cleaner water and environmental risk assessment of nanomaterials. | sensores baseados em nanotecnologia para monitorizar a qualidade da água, nanotecnologia para água mais limpa e a avaliação dos riscos ambientais dos nanomateriais.    | sensores basados en la nanotecnología para el control de la calidad del agua, nanotecnología para un agua más limpia y evaluación del riesgo medioambiental de los nanomateriales. |

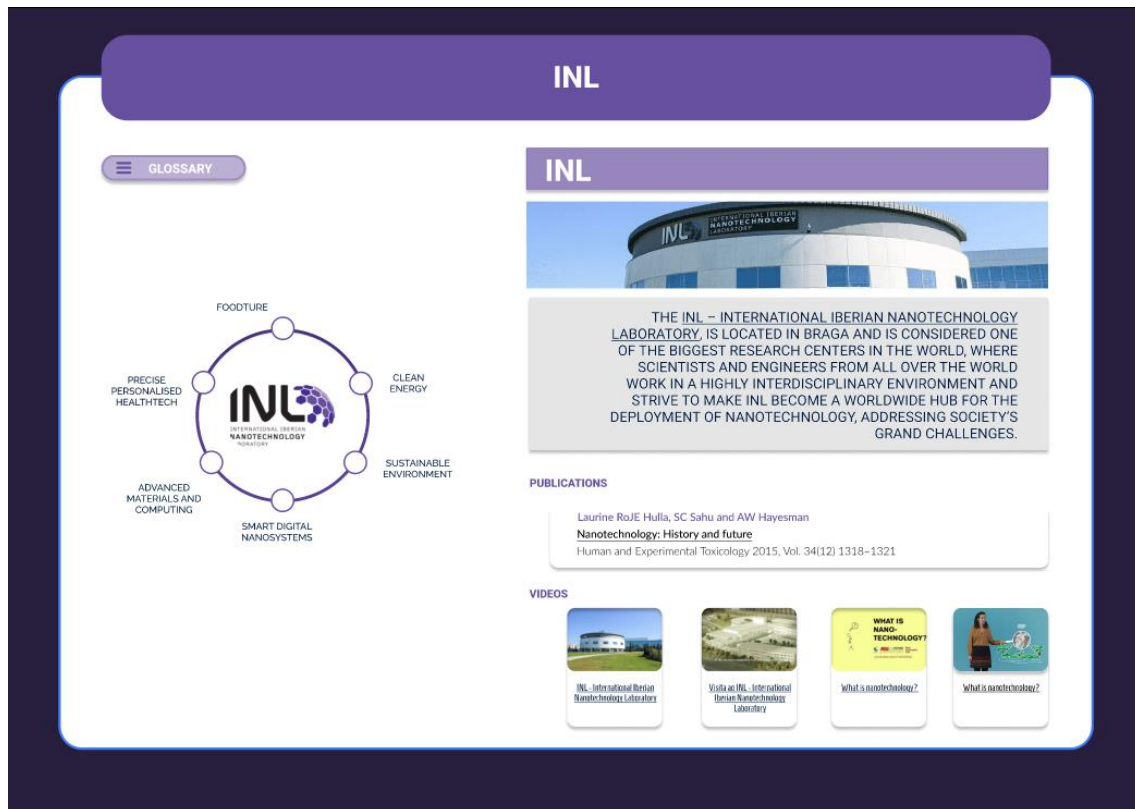
*Fonte: Elaboração própria.*

Após a conclusão da simplificação e respetiva tradução de cada texto, os mesmos foram colocados num documento Excel para facilitar a organização. Depois, foi necessário recolher imagens, publicações e vídeos para cada tópico. As imagens foram todas provenientes de bancos de imagens gratuitos devido à existência de direitos de autor e todas as publicações e vídeos foram em inglês devido aos poucos recursos que existem noutras línguas, nomeadamente em português e espanhol. De referir que os recursos encontrados em português eram maioritariamente do português do Brasil, o que automaticamente não se adequa à língua alvo pretendida. Para completar o documento Excel, cada entrevista foi associada ao grupo de investigação do cientista entrevistado e foram também criadas palavras-chave para cada tópico para facilitar a procura do utilizador para determinado assunto.

Após toda a informação recolhida, foi criado no *Figma*, um protótipo no qual é proposta uma estruturação em círculo de toda a informação mapeada até ao momento. Tal como é possível observar na Figura 16, a apresentação começa com uma pequena descrição do *INL*, bem como os seus respetivos recursos multimodais: uma imagem do laboratório, uma breve descrição do mesmo, assim como um artigo relativo à história e futuro da nanotecnologia e, por fim, quatro vídeos alusivos à nanotecnologia, nomeadamente dois relacionados ao *INL* e os restantes ao conceito de nanotecnologia. Esta página principal permite aceder a diferentes tipos de informação: o logótipo do *INL*, ocupa, tal como é possível observar, o centro da estrutura radial, ao passo que

as restantes camadas informacionais ocupam o nível hierárquico superior. A atividade científica levada a cabo no *INL surge*, no nível 1, dividida em seis áreas, designadamente *Foodture*, *Clean Energy*, *Sustainable Environment*, *Smart Digital Nanosystems*, *Advanced Materials and Computing* e *Precise Personalized Healthtech*.

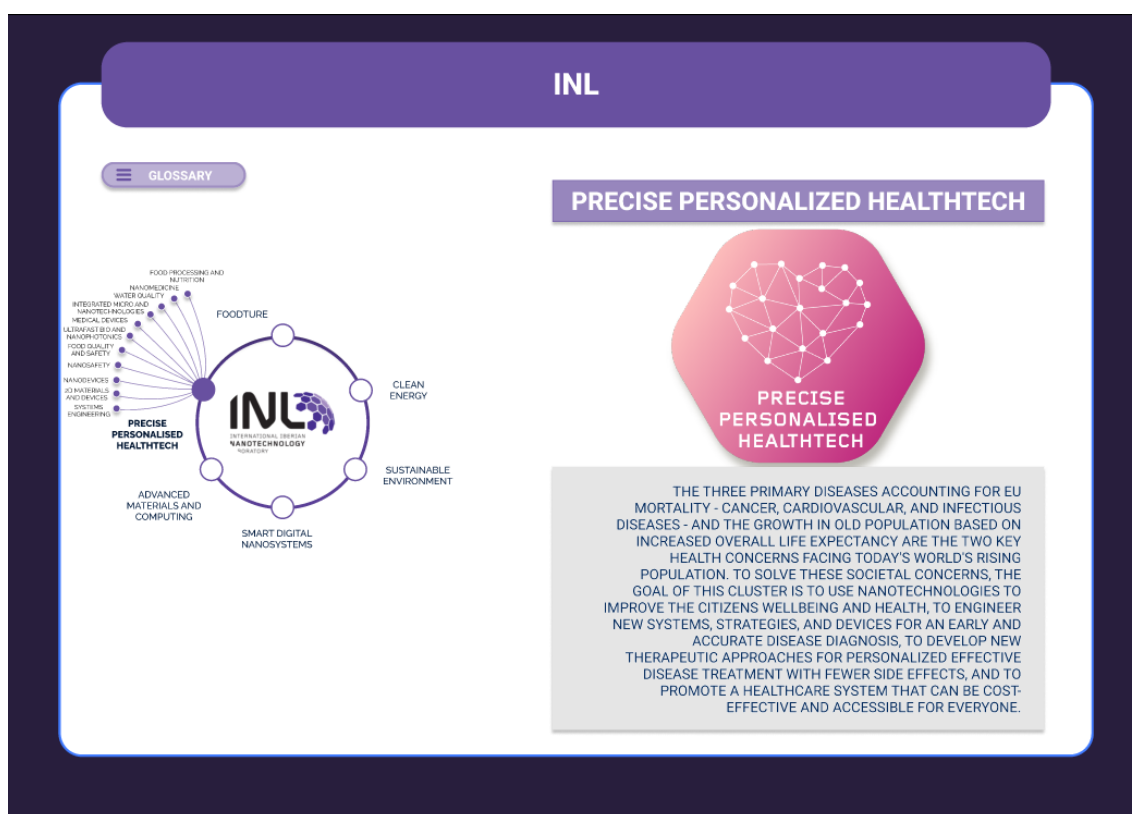
Figura 16. Página principal do mapeamento multimodal elaborado no Figma



Fonte: Elaboração própria a partir do Figma.

A título de exemplo, é possível encontrar, no primeiro nível da estrutura radial, a área *Precise Personalized Healthtech*, que se procurou descrever através de um pequeno texto descritivo e uma imagem ilustrativa. É de notar que o mapa se expande à medida que se clica nos elementos dispostos neste primeiro nível. Ou seja, como se pode ver abaixo, na Figura 17, após ter sido dado a conhecer, no nível 1, a área *Precise Personalized Healthtech*, é possível descobrir, no nível superior, quais são os grupos de investigação pertencentes a essa área específica:

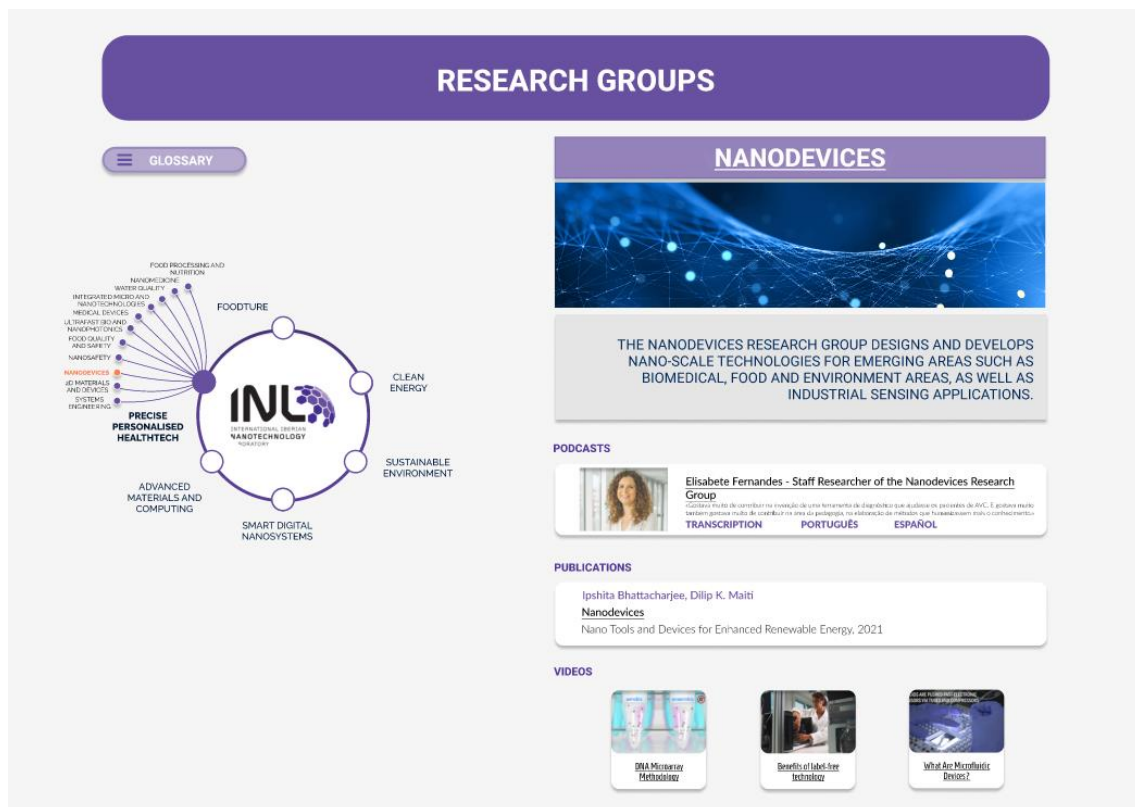
Figura 17. Área Foodture (nível 1) do mapeamento



Fonte: Elaboração própria a partir do Figma.

Com base nessa organização visual da informação, é possível perceber através da Figura 18, que o grupo de investigação *Nanodevices*, por exemplo, se inscreve na área *Precise Personalized Healthtech*. Este grupo de investigação surge, por sua vez, representado por via de uma ilustração, assim como uma pequena descrição, acompanhada de um *podcast* criado a partir da entrevista realizada a uma das cientistas pertencente ao grupo. Para completar a informação disponibilizada neste *podcast*, foi fornecido igualmente um artigo referente aos nanodispositivos e vários vídeos representativos da investigação conduzida neste grupo. De referir que todas as publicações e vídeos expostos tentam apresentar uma explicação simples e pouco densa do tema que abordam, por forma a reduzir a dificuldade de apreensão dos conceitos mobilizados nesta área de especializada.

Figura 18. Grupo de Investigação Nanodevices (nível 2) do mapeamento



Fonte: Elaboração própria a partir do Figma

É de notar que todos os grupos de investigação do *INL* trabalham geralmente com áreas diferentes, ou seja, não ficam cingidos apenas a uma. No caso do grupo de investigação de *Nanodevices*, por exemplo, o mesmo atua nas áreas *Foodture*, *Sustainable Environment*, *Smart Digital Nanosystems* e *Precise Personalized Healthtech*.

É igualmente necessário evidenciar que todos os recursos multimodais presentes no mapa apresentam *links* que direcionam para páginas web de modo a que cada pessoa possa obter mais informação. Ou seja, todos os artigos são direcionados para o pdf em questão, todos os vídeos são direcionados para o Youtube, todas as entrevistas feitas a cada cientista (*podcasts*) são direcionadas para o *SoundCloud* e todo o conteúdo referente ao *INL* é direcionado para o *website* oficial do *INL*, mais propriamente para a área e o grupo de investigação em questão.

Posto isto, é possível afirmar que esta tarefa, tendo em conta a vertente relacionada com o mestrado, permitiu, tal como a tarefa anterior, desenvolver competências no âmbito da tradução, da simplificação, bem como na utilização de um editor online destinada à criação de interfaces gráficas, o *Figma*. Relativamente à vertente científica e técnica, esta tarefa possibilitou um maior acesso e compreensão da nanotecnologia, através da exposição e simplificação das áreas e grupos

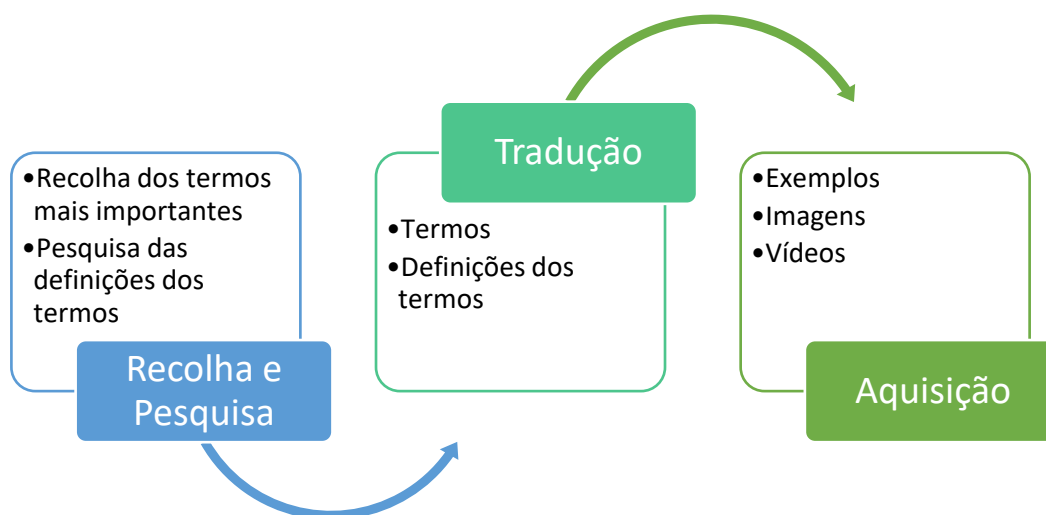
de investigação do *INL*, como também através da criação de recursos multimodais que sustentam a informação apresentada. É igualmente relevante referir que, para além deste recurso se encontrar presente em inglês, também está disponível em português e espanhol, o que amplia consideravelmente o leque de potenciais utilizadores deste recurso.

### 3.2.3. Glossário *INL*

Na terceira e última tarefa relativa ao Estágio Curricular foi desenvolvido um glossário multilingue a incluir no recurso digital mencionado anteriormente. Os termos incluídos neste glossário correspondem aos termos mais importantes que foram extraídos do *website* do *INL*, bem como das transcrições das próprias entrevistas feitas aos cientistas. Cada termo é acompanhado, mais uma vez, de uma definição e uma imagem e/ou vídeos ilustrativos que facilitam a compreensão da rede de conceitos associada à nanotecnologia por parte de um público não especializado.

Com o objetivo de proporcionar um melhor entendimento do processo de elaboração do glossário, é apresentado um esquema (Figura 19), que retoma todas as etapas inerentes à criação deste segundo recurso de comunicação da ciência:

*Figura 19. Processo de elaboração do Glossário*



*Fonte: Autoria própria.*

Primeiro, foi necessário recolher todas as palavras relevantes provenientes das entrevistas, bem como de toda a informação referente às áreas e respetivos grupos de investigação do *INL*. Após a obtenção dos termos, foram pesquisadas as definições para os mesmos e, de seguida,

todas as palavras e respetivos conceitos foram colocados num documento Excel. Na Tabela 9, é dado a conhecer um exemplo desta primeira etapa a partir da palavra *Biotoxin*. Posto este exemplo, é de evidenciar que a definição complexa apresenta termos que são normalmente desconhecidos pelo cidadão comum, como *mycotoxins*, *zootoxins* e *phytotoxins*. Já a definição proposta, apesar de não ser tão completa, procura fornecer a informação mais relevante acerca do conceito.

*Tabela 9. Termo e simplificação da definição do mesmo*

| Termo    | Definição complexa                                                                                                                                                                                                | Definição simples                                |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Biotoxin | Biotoxins are substances which are both toxic and have a biological origin. They come in many forms and can be produced by nearly every type of living organism: there are mycotoxins, zootoxins and phytotoxins. | A toxic substance produced by a living organism. |

*Fonte: Elaboração própria,*

Na verdade, poderia ser interessante incluir no glossário as duas definições, a mais resumida e a mais especializada, para que possam corresponder a um público com mais ou menos literacia científica. Em segundo, procedeu-se à tradução dos termos e respetivas definições para português, inglês espanhol. Na Tabela 10 e tendo em conta o exemplo anterior, é possível observar os termos e as definições relativas às duas línguas de chegada. É de referir que a técnica de tradução utilizada neste caso específico foi a tradução literal, dado que se procurou manter a ordem sintática.

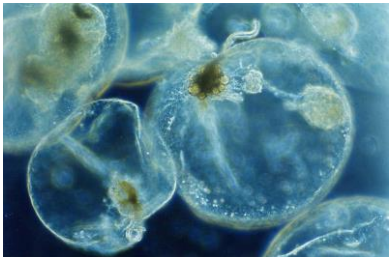
*Tabela 10. Tradução do termo e respetiva definição*

| Línguas                       | Termo     | Definição                                              |
|-------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------|
| Língua de Partida - Inglês    | Biotoxin  | A toxic substance produced by a living organism.       |
| Língua de Chegada - Português | Biotoxina | Uma substância tóxica produzida por um organismo vivo. |
| Língua de Chegada - Espanhol  | Biotoxina | Una sustancia tóxica producida por un organismo vivo.  |

*Fonte: Elaboração própria.*

Por fim, foram adquiridos exemplos igualmente multilingues para cada termo, bem como uma imagem e um vídeo. Contudo, não foi possível encontrar um vídeo para todos os termos dada a inexistência dos mesmos para todos os temas. Tendo por base o termo exemplificado anteriormente, é de notar que a Tabela 11 evidencia o exemplo usado para o termo *Biotoxin*, bem como uma ilustração que visa uma melhor compreensão desse conceito.

*Tabela 11. Exemplo e ilustração do termo “biotoxin”*

| Língua    | Termo     | Exemplo                                                                                               | Ilustração                                                                                                  |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inglês    | Biotoxin  | Biotoxins that are a threat to human health are classified as biological hazards.                     |  <p>Fonte: IPMA, s.d.</p> |
| Português | Biotoxina | As biotoxinas que constituem uma ameaça para a saúde humana são classificadas como riscos biológicos. |                                                                                                             |
| Espanhol  | Biotoxina | Las biotoxinas que suponen una amenaza para la salud humana se clasifican como riesgos biológicos.    |                                                                                                             |

Fonte: Elaboração própria.

Tendo em conta o exemplo supracitado, encontra-se apresentada, na Figura 20 abaixo, a interface que reúne toda a informação referente a um conceito, neste caso para o termo *biotoxin* em inglês.

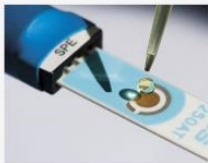
B

**Biosensor**

An analytical device that detects changes in biological processes (any biological element or material like enzymes, tissues, microorganisms, cells, acids, etc.) and converts them into an electrical signal.

E.g. Pregnancy tests and glucose monitoring sensors are the two main examples of very successful biosensors.

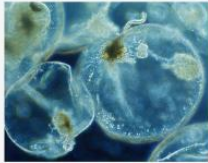
See more about [biosensors](#).



**Biotoxin**

A toxic substance produced by a living organism.

E.g. Biotoxins that are a threat to human health are classified as biological hazards.



**Building Integrated Photovoltaics (BIPV)**

Solar power generating products or systems that are seamlessly integrated into the building envelope and part of building components such as façades, roofs or windows.

E.g. Building Integrated Photovoltaics (BIPV) systems can provide savings in materials and electricity costs, reduce use of fossil fuels, etc.

See more about [building integrated photovoltaics](#).



1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7

Fonte: Elaboração própria a partir do Figma.

*Figura 20. Termo "Biotoxin" presente no glossário em inglês*

Esta atividade inteiramente voltada para a compilação da terminologia associada a uma área científica permitiu desenvolver competências referentes não só à tradução, mas também à simplificação, tal como na tarefa anterior. Esta tarefa proporcionou igualmente um maior acesso e compreensão da nanotecnologia, através da criação de um recurso multimodal que permite aceder aos termos mais importantes alusivos à nanotecnologia, bem como a sua explicação. Dada a inexistência de glossários de nanotecnologia acessíveis em português, este recurso vai permitir alcançar um público-alvo mais alargado e aumentar o conhecimento sobre a área.

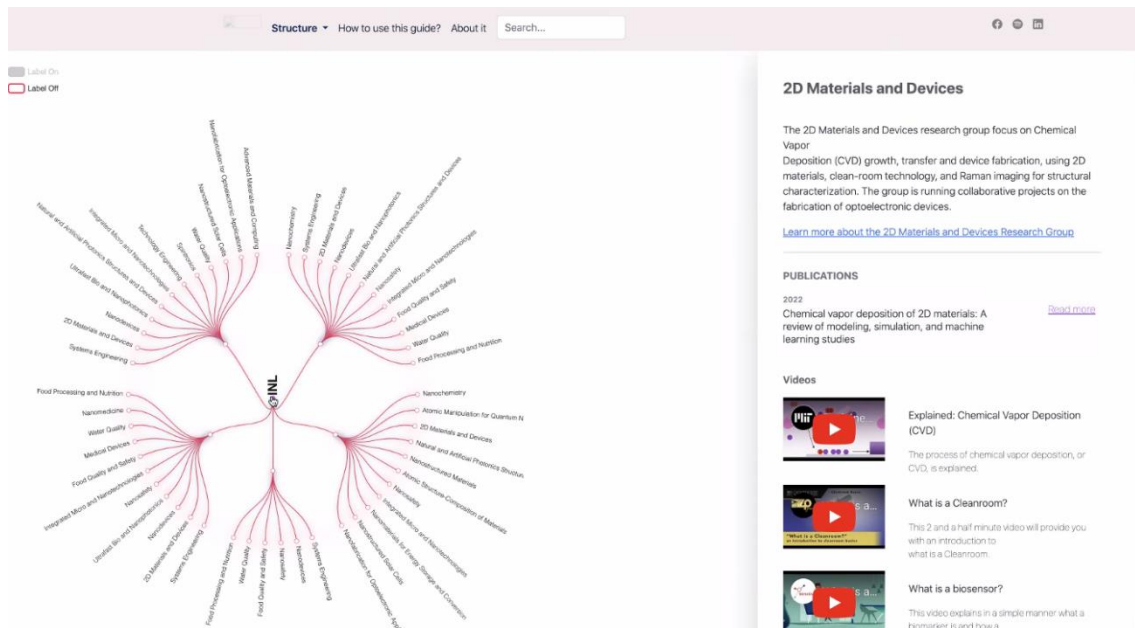
#### **3.2.4. Pré-visualização da plataforma *Lang2Science***

Importa apresentar a estrutura de visualização que estará disponível na plataforma *Lang2Science* e que permitirá aos utilizadores navegarem, de forma interativa, nos diferentes conteúdos mono e multimodais que criámos no âmbito deste estágio curricular no *INL*.

No âmbito do Projeto *PortLinguE*, o mapeamento de uma área de especialidade consiste na visualização, em formato radial, da hierarquização dos domínios de uma área e na criação de um glossário ligado a essa área, que exhibe igualmente um formato radial (Azevedo et al., 2023). Todos os conteúdos mono e multimodais criados no âmbito do estágio curricular no *INL* serão integrados nessas estruturas de visualização exploratória de conhecimento que estarão disponíveis para uma exploração interativa na plataforma *Lang2Science*.

Abaixo encontra-se apresentada uma representação visual do mapeamento multilíngue da investigação realizada no *INL* (Figura 21), que apresenta, no primeiro nível, as seis áreas de investigação do *INL*, e no segundo anel, os diferentes grupos de investigação que atuam em cada uma dessas áreas.

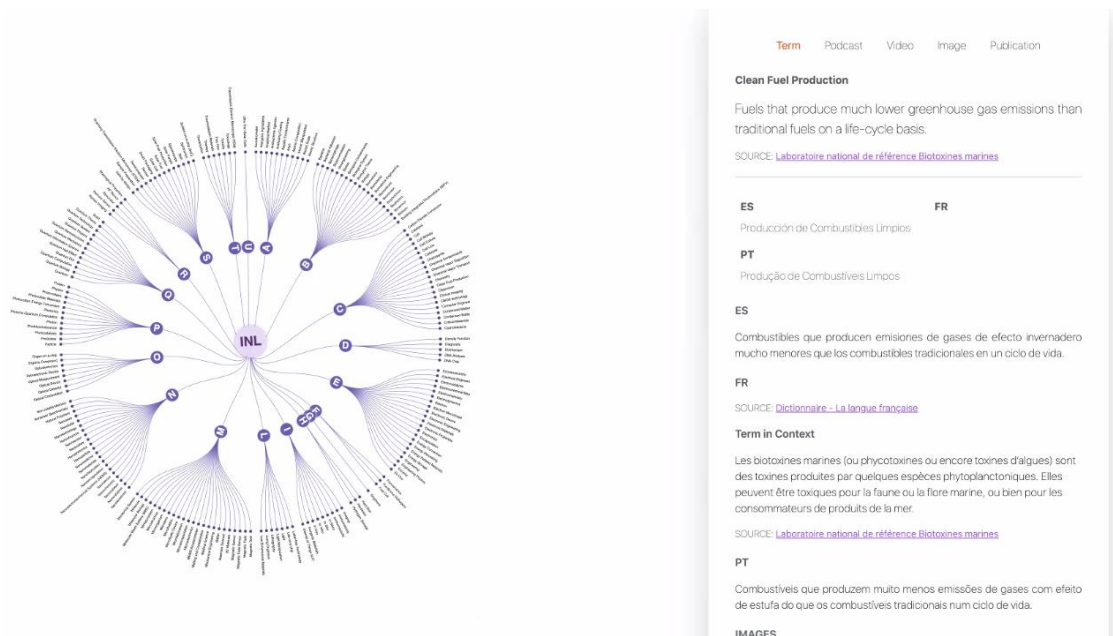
Figura 21. Pré-visualização do mapeamento multimodal da investigação realizada no INL



Fonte: Plataforma Lang2Science

Na figura abaixo (Figura 22), é apresentado o mapeamento terminológico, igualmente multilíngue, com cerca de 200 termos relacionados com as áreas de investigação do INL:

Figura 22. Pré-visualização do glossário multilíngue do INL



Fonte: Plataforma Lang2Science

Quer o mapeamento, quer o glossário exibem uma estrutura radial que se organiza em níveis e subníveis a partir de um tópico central. No mapeamento (Figura. 21), é possível ter vários níveis de ramificação, ao passo que o glossário (Figura 22) apenas permite dois: as letras do alfabeto no primeiro nível e os termos associados a cada letra no segundo nível.

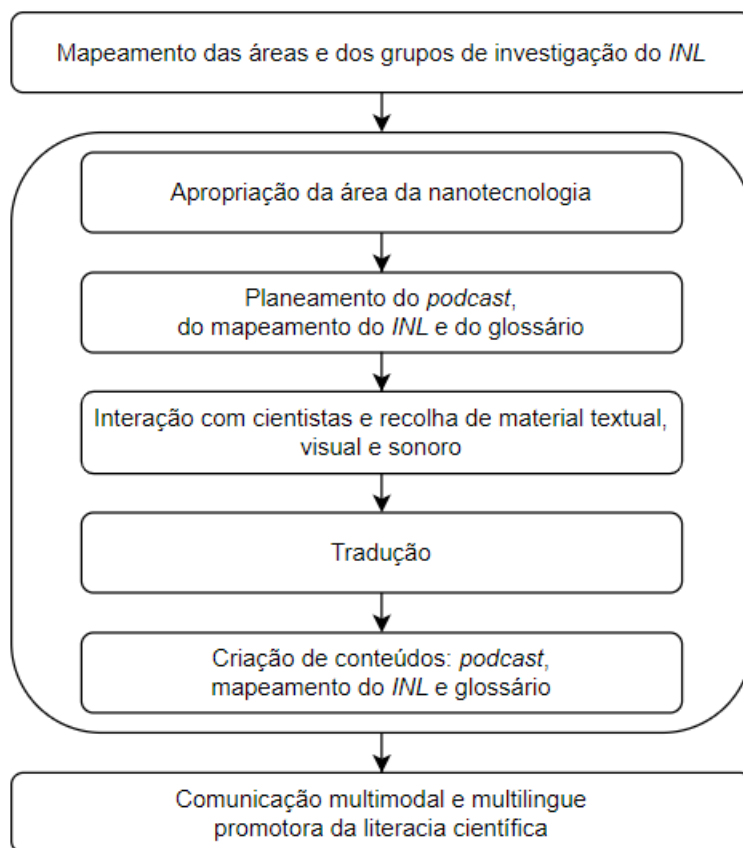
Ao clicar nos nodos de cada (sub)nível visível em cada uma das estruturas, surge uma barra lateral direita que fornece conteúdos adicionais de diversa ordem (tais como vídeos, imagens, podcasts relacionados com a nanotecnologia).

Estes mapeamentos servem para criar plataformas de comunicação efetiva entre a academia e os agentes externos que foram incluídos nas estruturas de visualização.

## 4. Considerações Finais

Ao longo do presente relatório de estágio, foram descritas e analisadas as tarefas realizadas no decorrer do estágio curricular que teve lugar no *INL* entre fevereiro e junho de 2022, no âmbito do Mestrado em Tradução e Comunicação Multilíngue. Essas tarefas são apresentadas na figura infra:

*Figura 23. Objetivos delineados do estágio curricular*



*Fonte: elaboração própria*

É de relembrar que o principal objetivo do estágio consistiu no mapeamento das áreas e dos grupos de investigação do Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia através da criação de conteúdos multimodais e multilíngues (Figura 23). Todo o trabalho desenvolvido durante o estágio resultou num protótipo de comunicação de ciência que estará brevemente disponível na plataforma *Lang2Science*.

Várias tarefas estiveram na origem da elaboração deste protótipo: para uma apropriação de uma área tão complexa como a da nanotecnologia, primeiro foram planeados os processos de criação referentes ao *podcast*, ao mapeamento do *INL* e ao glossário. Depois, estabeleceu-se uma

interação direta com os cientistas através de entrevistas e recolheu-se material textual, visual e sonoro fundamental ao mapeamento da investigação levada a cabo no *INL*. De seguida, procedeu-se à tradução desse material para três línguas (português, inglês e espanhol), assim como à criação de conteúdos especializados, tais como um glossário referente à área da nanotecnologia. Todas estas tarefas deram origem à *NanoTool*, um recurso digital composto por um *podcast*, por o mapeamento das áreas e os grupos de investigação do *INL* e por um glossário. Houve a preocupação de apresentar um recurso humanizado da ciência que coloca em destaque o percurso dos investigadores que atuam diariamente no *INL* para construir um mundo melhor.

Todos os objetivos permitiram chegar ao propósito final de comunicar a ciência de modo multimodal e multilingue para a promoção da literacia científica. Trata-se de ampliar os conhecimentos referentes à nanotecnologia de um modo simples e acessível, bem como dar a conhecer o *INL*, um prestigiado laboratório internacional. À luz do projeto *PortLinguE*, pretendemos contribuir para a construção de uma sociedade esclarecida e preparada, capaz de ultrapassar as barreiras comunicativas impostas pelas línguas de especialidade, bem como demonstrar que tradução aliada à multimodalidade pode e deve estar envolvida em projetos com impacto societal.

A realização do estágio curricular no *INL* permitiu desenvolver as vertentes da tradução e da comunicação inerentes ao mestrado de Tradução e Comunicação Multilingue. O estágio representou um desafio tanto a nível académico e profissional, como pessoal, pois estagiar numa organização prestigiada como esta abriu novos horizontes e ajudou a derrubar ideias preconcebidas sobre a ciência.

Apesar dos contratempos encontrados, o estágio curricular realizado no *INL* permitiu a obtenção de experiência profissional e a possibilidade de explorar outras vertentes revelando a riqueza multidisciplinar do trabalho que é capaz de desenvolver um tradutor em contexto profissional.

## Referências Bibliográficas

- Adami, E. (2016). Multimodality. In O. Garcia, N. Flores & M. Spotti (Eds.), *Oxford Handbook of Language and Society* (pp. 451-472). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190212896.001.0001>
- Ajayi, V. (2018). *Scientific Literacy*. Faculty of Education da Benue State University. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13345.92009>
- Albir, A. H. (2001). *Traducción y Traductología: Introducción a la Traductología*. Ediciones Cátedra.
- Alper, J. (Ed.). (2016). *Relevance of Health Literacy to Precision Medicine: Proceedings of a Workshop*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/23592>
- Amano, T., González-Varo, J. P., & Sutherland, W. J. (2016). Languages are still a major barrier to global science. *PLOS Biology* 14(12), 1-8. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2000933>
- Amano, T., González-Varo, J. P., & Sutherland, W. J. (2016). Languages are still a major barrier to global science. *PLOS Biology*. 14(12), 1-8. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2000933>
- American Association of Physics Teachers (1999). What is science?. *American Journal of Physics* 67(8), 659. <https://doi.org/10.1119/1.19348>
- Araújo, S., Hannachi, S. (2021). Multimodal science communication: from documentary research to infographic via mind mapping. In Guglielmo Faggioli, Nicola Ferro, Alexis Joly, Maria Maistro, Florina Piroi (Eds.) *Proceedings of the Working Notes of CLEF 2021 - Conference and Labs of the Evaluation Forum*. SimpleText: (Re)Telling right scientific stories to non-specialists via text simplification (pp. 2233-2236), Romania. <http://ceur-ws.org/Vol-2936/paper-201.pdf>
- Aronin, L. (2019). What is Multilingualism?. In D. Singleton & L. Aronin (Eds.), *Twelve Lectures in Multilingualism* (pp. 3-34). Multilingual Matters. <http://www.multilingual-matters.com/display.asp?isbn=9781788922050>
- Aronin, L., & Singleton, D. (2008). Multilingualism as a new linguistic dispensation. *International Journal of Multilingualism*, 5, 1-16. <https://doi.org/10.2167/ijm072.0>
- Azevedo, B., Pereira, M., Araújo, S. (2023). Designing a Multilingual, Multimodal and Collaborative Platform of Resources for Higher Education. In: Brooks, A.L. (Eds.) ArtsIT, Interactivity and Game Creation. ArtsIT 2022. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 479. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-28993-4\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-031-28993-4_27)
- Baker, M. (1993). Corpus Linguistics and Translation Studies: Implications and Applications. In M Baker, G. Francis & E. Tognini-Bonelli (Eds.), *Text and Technology: In Honour of John Sinclair* (pp. 233-250). John Benjamins Publishing Company.
- Baker, M. (1996). Corpus-based Translation Studies: The Challenges that Lie Ahead. In H. Somers (Ed.), *Terminology, LSP and Translation* (pp. 175-186). John Benjamins Publishing Company.

- Berea, A. (2019). Introductory Chapter: The Role of Communication as a Fundamental Process for Life and Society. In A. Berea (Ed.) *A Complex Systems Perspective of Communication from Cells to Societies* (pp. 3-6). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.77961>
- Berlo, D. (1989). *O processo de Comunicação* (6ª ed.). Martins Fontes Editora.
- Biotoxins. (s.d.). *What are Biotoxins*. <http://www.biosciences-labs.bham.ac.uk/exhibit/whatare.html>
- Bortolus, A. (2012). Running like alice and losing good ideas: on the quasicompulsive use of english by non-native english speaking scientists. *Ambio*, 41, 769-772. <https://doi.org/10.1007/s13280-012-0339-5>
- Bucchi, M. (2008). Of deficits, deviations and dialogues: Theories of public communication of science. In M. Bucchi & B. Trench (Eds.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology* (pp. 57-76). Routledge.
- Bultitude, K. (2011). The Why and How of Science Communication. In P. Rosulek (Ed.), *Science Communication*. European Commission.
- Burns, T. & O'Connor, D., Stocklmayer, S., (2003). Science Communication: A contemporary Definition. *Public Understanding of Science*, 12, 183-202. <https://doi.org/10.1177/09636625030122004>
- Bybee, R., Powell, J., & Trowbridge, L. (2008). *Teaching Secondary School Science* (9ª ed.). Merrill Prentice Hall.
- Carrapatoso, E., Restivo, M. T., Marques, J. C., Ferreira, A., Cardoso, R. M. & Gomes, J. F. (2005). Motivar os Jovens para as Áreas da Ciência e Tecnologia Reflexões na Universidade Do Porto. In *Global Congress on Engineering and Technology Education* (pp. 384-387). São Paulo, Brasil. [https://www.academia.edu/25991993/Motivar\\_Os\\_Jovens\\_Para\\_as\\_%C3%81reas\\_Da\\_Ci%C3%A2ncia\\_e\\_Tecnologia\\_Reflex%C3%B5es\\_Na\\_Universidade\\_Do\\_Porto](https://www.academia.edu/25991993/Motivar_Os_Jovens_Para_as_%C3%81reas_Da_Ci%C3%A2ncia_e_Tecnologia_Reflex%C3%B5es_Na_Universidade_Do_Porto)
- Carvalho, C. J. (2021). *A tradução e a criação de conteúdos multimodais para a comunicação de ciência*. [Relatório de estágio, Universidade do Minho]. RepositóriUM. <https://hdl.handle.net/1822/74329>
- Catford, J. C. (1965). *A Linguistic Theory of Translation: An Essay in Applied Linguistics*. Oxford University Press.
- Cenoz, J. (2013). Defining Multilingualism. In A. Mackey (Ed.), *Annual Review of Applied Linguistics* 33, 3-18. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/S026719051300007X>
- Comissão Europeia, Direção-Geral da Educação, da Juventude, do Desporto e da Cultura, (2008). *High level group on multilingualism: final report*, Serviço das Publicações da União Europeia. <https://op.europa.eu/pt/publication-detail/-/publication/b0a1339f181-4de5-abd3-130180f177c7>
- European Commission. (2010). Science and Technology. *Special Eurobarometer 340 / Wave 73.1 – TNS Opinion & Social*. Bruxelas: Directorate-General for Communication. [http://www.apenetwork.it/application/files/1615/9895/1707/2010\\_EBS\\_ScienceAndTechnology.pdf](http://www.apenetwork.it/application/files/1615/9895/1707/2010_EBS_ScienceAndTechnology.pdf)

- Cook, V., & Bassetti, B. (Eds.). (2011). *Language and Bilingual Cognition* (1<sup>a</sup>ed.). Psychology Press.
- Cooley, C. (1909). *Social Organization: a study of the larger mind*. (1<sup>a</sup>ed.) New York: Charles Scribner's Sons. <https://doi.org/10.1037/14788-000>
- Crossley, S. A., Louwerse, M. M., McCarthy, P. M. & McNamara, D. S. (2007). A Linguistic Analysis of Simplified and Authentic Texts. *The Modern Language Journal*, 91(1), 15-30. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.2007.00507.x>
- De Groot, A. M. B. (2011). *Language and cognition in bilinguals and multilinguals: An introduction*. Psychology Press.
- Delisle, J. (1988). *Translation: an interpretative approach* (M. Creery Trad.). University of Ottawa Press.
- Di Bitetti, M. S., and Ferreras, J. A. (2017). Publish (in English) or perish: the effect on citation rate of using languages other than English in scientific publications. *Ambio*, 46, 121–127. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0820-7>
- Einstein, A. (2005). *Como vejo a Ciência, a Religião e o Mundo*. Relógio d'Água.
- Ermakova, L., Bellot, P., Kamps, J., Nurbakova, D., Ovchinnikova, I., SanJuan, E., Mathurin, E., Araújo, S., Hannachi, R., Huet, S., & Poinssu, N. (2022). Automatic Simplification of Scientific Texts: SimpleText Lab at CLEF-2022. In M. Hagen, S. Verberne, C. Macdonald, C. Seifert, K. Balog, K. Nørvang, & V. Setty (Eds.), *Advances in Information Retrieval* (Vol. 13186, pp. 364–373). Springer International Publishing. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-99739-7\\_46](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-99739-7_46)
- Fernandes, J. S. G. (2022). *Science communication: a strategic approach to the International Iberian Nanotechnology Laboratory*. [Relatório de estágio, Universidade do Minho]. RepositóriUM. <https://hdl.handle.net/1822/79628>
- Feynman, R. (1998). *Está a brincar, Sr. Feynman! – Retrato de um Físico enquanto homem* (3<sup>a</sup> ed.). Gradiva.
- Fontaine, G., Maheu-Cadotte, M., Lavallée, A., Mailhot, T., Rouleau, G. Bouix-Picasso J. & Bourbonnais, A. (2019). Communicating Science in the Digital and Social Media Ecosystem: Scoping Review and Typology of Strategies Used by Health Scientists. *JMIR Public Health Surveill*, 5(3). <https://doi.org/10.2196/14447>
- Gordin, M. D. (2015). *Scientific Babel: How Science Was Done Before and After Global English*. University of Chicago Press.
- Grami, A. (2016). *Introduction to Digital Communications*. Elsevier.
- Halliday, M.A.K. (1984). *An Introduction to Functional Grammar*. London: Edward Arnold.
- Hatim, B., Mason, I. (1990). *Discourse and the Translator*. Longman.
- Heller, M. (2005). *Topic of interest - Scientific literacy in Latin America: How are we doing?*. Educational Portal of the Americas. <https://www.educoas.org/Portal/en/tema/tinteres/temaint55.aspx?culture=en&navid=36>
- House, J. (1997). *Translation Quality Assessment: A Model Revisited*. Gunter Narr Verlag Tübingen.

- Hurd, P. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16, 13-16.
- International Council for Science. (2005). *Science and Society: Rights and Responsibilities*. ICSU Strategic Review. <https://council.science/publications/science-and-society-rights-and-responsibilities-2005/>
- International Iberian Nanotechnology Laboratory. (2019a). *Homepage*. <https://INL.int/organisation/>
- International Iberian Nanotechnology Laboratory. (2019b). *Organization*. <https://INL.int/organisation/>
- International Iberian Nanotechnology Laboratory. (2019c). (2022). *People*. <https://INL.int/people/>
- International Iberian Nanotechnology Laboratory. (2019d). *Clusters*. <https://INL.int/clusters/>
- International Iberian Nanotechnology Laboratory. (2019e) *Research Groups*. <https://INL.int/research-groups/>
- IPMA. (s.d.). *Biotoxin analysis*. <https://www.ipma.pt/en/pescas/bivalves/historico/biotox/index.jsp>
- Ipsos MORI. (2011). *Public Attitudes to Science 2011*. Department for Business, Innovation and Skills. <https://www.ipsos.com/sites/default/files/migrations/en-uk/files/Assets/Docs/Polls/sri-pas-2011-main-report.pdf>
- Jewitt, C., Bezemer, J., & O'Halloran, K. (2016). *Introducing Multimodality*. Routledge
- Jucan, M. & Jucan, C. (2014). The Power of Science Communication. In A. Frunza, & A. Sandu (Eds.), *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (149, pp. 461-466). LUMEN 2014. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.08.288>
- Kim, Y., Hullman, J., Burgess, M., Adar, E. (2016). SimpleScience: Lexical Simplification of Scientific Terminology. In *Proceedings of the 2016 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing* (pp. 1066–1071). Austin, Texas. <https://aclanthology.org/D16-1114/>
- King, L. (s.d.). *The Impact of Multilingualism on Global Education and Language Learning*. Cambridge English Perspectives. <https://assets.cambridgeenglish.org/research/perspectives-multilingualism.pdf>
- Kress, G. (2010). *Multimodality – A Socio Semiotic Approach to Contemporary Communication* (1<sup>st</sup>ed.). Routledge.
- Laviosa-Braithwaite, S. (2001). Universals of Translation. In M. Baker (Ed.), *Routledge Encyclopedia of Translation Studies* (pp 288-291). Routledge.
- Li, W. (2008). Research perspectives on bilingualism and multilingualism. In W. Li & M. Moyer (Eds.), *The Blackwell handbook of research methods on bilingualism and multilingualism* (pp. 3-17). Blackwell Publishing.
- Lüdi, G., & Py, B. (2009). *To be or not to be... a plurilingual speaker*. *International Journal of Multilingualism*, 6, 154-167. <https://doi.org/10.1080/14790710902846715>

- Manzini, S. T. (2000). *The influences of a culturally relevant physical science curriculum on the learning experiences of African children* [Dissertação de mestrado]. Universidade de Durban-Westville.
- Márquez, M. C., Porras, A. M. (2020). Science Communication in Multiple Languages Is Critical to Its Effectiveness. *Frontiers in Communication*, 5, 1-7. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2020.00031>
- Morin, E. (1994). *Ciência com Consciência*. Publicações Europa-América.
- Nida, E. (1959). Principles of Translation as exemplified by Bible Translating. In R. A. Brower (Ed.), *On Translation* (vol. 23, pp. 11-31). Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674731615>
- Nogueira, A.S., Fernandes, J., de Castro, A.V., Araújo, S. (2021). Planning a Virtual Tour to a Research Center as an Educational Resource. In Guarda, T., Portela, F., Santos, M.F. (eds) *Advanced Research in Technologies, Information, Innovation and Sustainability. ARTIIS 2021. Communications in Computer and Information Science*, vol 1485. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-90241-4\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-90241-4_13)
- Office of Science and Technology and the Wellcome Trust. (2001). Science and the public: a review of science communication and public attitudes toward science in Britain. *Public Understanding of Science* 10, 315-330. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3109/a036873>
- Ogunkola, B. (2013). Scientific Literacy: Conceptual Overview, Importance and Strategies for Improvement. *Journal of Educational and Social Research*, 3(1), 265-274.
- Oppenheimer, J. R. (1954). *Ciência e saber comum*. Livros do Brasil.
- Pardo, B. S. (2013). Translation Studies: An Introduction to the History and Development of (Audiovisual) Translation. *Linguax. Revista de Linguas Aplicadas*, 6. <https://revistas.uax.es/index.php/linguax/article/view/498>
- Porfírio, S., Souza, F. & Cipriano, L. (2015). *Textos multimodais: a nova tendência da comunicação*. Observatório da Imprensa. <https://www.observatoriodaimprensa.com.br/diretorio-academico/textos-multimodais-a-nova-tendencia-na-comunicacao/>
- PortLinguE. (2019). *Sobre o projeto*. <http://ceh.ilch.uminho.pt/PortLinguE/>
- Porto Editora – *comunicação* na Infopédia [em linha]. Porto: Porto Editora. [https://www.infopedia.pt/\\$comunicacao](https://www.infopedia.pt/$comunicacao)
- Pym, A. (2008). On Toury's Laws of How Translators Translate. In A. Pym. M. Shlesinger & D. Simeoni, *Beyond Descriptive Translation Studies* (vol. 75, pp. 311-342). John Benjamins Publishing Company.
- Rowe, G. & Frewer, L. (2005). A typology of public engagement mechanisms. *Science Technology Human Values* 30, 251-290. <https://doi.org/10.1177/0162243904271724>
- Ruão, T., Neves, I., & Magalhães, R. (2015). Science and strategic communication: how can universities attract high school students?. In G. Gonçalves, I. Somerville, & A. Melo (Eds.), *Organisational and Strategic Communication Research: European Perspectives II* (pp. 111-128). CECS.

- Santos, R. (1992). *O que é comunicação*. Difusão Cultural.
- Science for All. (2010). *Public Engagement with Science and Society – a conversational tool*. London: Department for Business, Innovation and Skills. <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20121205091100/http://scienceandsociety.bis.gov.uk/all/files/2010/10/pe-conversational-tool-final-251010.pdf>
- Sekar, J. J. (2014). English As the Publication Language of Science Research: Problems & Prospects. *Trends in English for Science & Technology: Technical Writing*, 4-7. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3486800>
- Shamos, M. H. (1995). *The Myth of Scientific Literacy*. Rutgers University Press.
- Shen, B. (1975). Science literacy: public understanding of science is becoming vitally needed in developing and industrialized countries alike. *American Scientist* 63(3), 265-268.
- Silva, J. (2021). *Apresentação do protótipo realizado no Figma*. <https://www.figma.com/proto/jAtu6i3DSbDSbbwyuRHPut/Project-INL?node-id=341%3A4&scaling=scale-down&page-id=0%3A1&starting-point-node-id=341%3A4&show-proto-sidebar=1>
- Araújo, S., Aguiar, M. (2022) Open Science And Open Data Towards Open Education – Portlingue: A Digital Humanities Research Project. EDULEARN22 Proceedings, pp. 5357-5362.
- Snell-Horby, M. (1988/1995). *Translation Studies: An Integrated Approach*. John Benjamin Publishing Company.
- Steiner, G. (1998). *After Babel: Aspects of Language and Translation* (3<sup>rd</sup> ed.). Oxford University Press.
- Tardy, C. (2004). The role of English in scientific communication: Lingua Franca or Tyrannosaurus rex?. *Journal of English for Academic Purposes*, 3(3), 247-269. <https://doi.org/10.1016/j.jeap.2003.10.001>
- The New London Group. (1996). A Pedagogy of Multiliteracies: Designing Social Futures. *Harvard Educational Review*, 66(1), 60–92.
- The Royal Society. (1985). *The Public Understanding of Science*. The Royal Society.
- The Royal Society. (2022). *The Online Information Environment*. <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/online-information-environment/>
- Toury, G. (1980). *In Search of a Theory in Translation*. Porter Institute for Poetics and Semiotics, Tel Aviv University.
- Toury, G. (1995/2012). *Descriptive Translation Studies and Beyond: Revised Edition* (vol. 100). John Benjamins Publishing Company.
- Valladares, L. (2021). Scientific Literacy and Social Transformation: Critical Perspectives About Science Participation and Emancipation. *Science & Education*, 30, 557-587. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2>
- Vinay, J. P. & Darbelnet, J. (1958/1995). *Comparative Stylistics of French and English: A Methodology for Translation* (J. C. Sager & M. J. Hamel, Eds e Trad.). John Benjamins.

Wood, M. (2016). *Simplifying academic knowledge to make cognition more efficient: opportunities, benefits and barriers*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12537.36964>

Zabalbeascoa, P. (1997). La Traducción de la Comedia Televisiva: Implicaciones Teóricas. In P. Fernández-Nistal & J. Bravo-Gozalo (Eds.), *A Spectrum of Translation Studies* (1ªed., pp.73-201). Ediciones Universidad de Valladolid.