



**PERSIST**



# **PERSIST\_EU**

## **Relatório Portugal**

Helena Vicente, Ana Delicado, João Estevens, Jussara Rowland,  
Mónica Truninger, Roberto Falanga

**Abril 2021**

## Índice

Introdução	2
Metodologia	3
<i>Science Camp</i> em Portugal	5
<i>Science Camp</i> Virtual	6
Amostra de participantes	7
Alterações Climáticas	11
<i>Science Camp</i> Virtual sobre alterações climáticas	11
Resultados dos questionários	14
Vacinas	20
<i>Science Camp</i> Virtual sobre vacinas	20
Resultados dos questionários	23
Organismos Geneticamente Modificados	28
<i>Science Camp</i> Virtual sobre OGM	28
Resultados dos questionários	31
Medicinas alternativas e complementares (MAC)	36
<i>Science Camp</i> Virtual sobre MAC	36
Resultados dos questionários	38
Avaliação dos <i>Science Camps</i>	44
Conclusão	48
Anexos	51
Anexo 1 – Instruções de utilização da ferramenta PERSIST_EU	51
Anexo 2 – Questionário	57
Anexo 3 - Quadros de resultados	63
Anexo 4 – Perguntas e respostas dos <i>Science Camps</i>	70
<i>Alterações climáticas</i>	70
<i>Vacinas</i>	71
<i>Organismos Geneticamente Modificados</i>	78
<i>Medicinas Alternativas e Complementares</i>	81

## Lista de Acrónimos

AC – Alterações Climáticas

MAC – Medicinas Alternativas e Complementares

OGM – Organismos Geneticamente Modificados

Q – Questionário

SC – *Science Camp(s)*

SCV – *Science Camp(s) Virtual(is)*

VAX – Vacinas

## Introdução

O PERSIST\_EU é um projeto Erasmus+, cofinanciado pela Comissão Europeia, que visa avaliar os conhecimentos, crenças e perceções sobre questões científicas dos estudantes universitários europeus em cinco países: Itália, Portugal, Espanha, Alemanha e Eslováquia.<sup>1</sup>

O consórcio deste projeto é formado pelo Observa Science in Society (Itália), Instituto de Ciências Sociais - Universidade de Lisboa (Portugal), Universidade de Valência (Espanha), Instituto de Tecnologia de Karlsruhe - KIT (Alemanha), Universidade de Trnava (Eslováquia), Danmar Computers LLC (Polónia) e FyG Consultores (Espanha).

O projeto desenvolveu uma ferramenta digital que permite avaliar os conhecimentos, as crenças e as perceções dos estudantes europeus sobre quatro tópicos científicos (alterações climáticas, vacinas, organismos geneticamente modificados e medicinas alternativas e complementares) e as mudanças resultantes da sua participação em atividades formativas. Desenvolveu igualmente uma atividade formativa, os *Science Camps* (SC), para testar a eficácia da ferramenta. Os SC foram realizados nos cinco países parceiros e contaram com a presença de cerca de 100 estudantes universitários em cada.

A ferramenta digital desenvolvida pelo projeto ficará disponível para ser utilizada por docentes de diferentes graus de ensino (básico, secundário e superior), bem como outros formadores e facilitadores de ensino não formal ou divulgação das ciências. Pode ser utilizada associada aos *Science Camps* ou a outras atividades de educação/divulgação científica (palestras, ateliers, workshops, etc.), para medir os efeitos das atividades nas opiniões dos estudantes/participantes.

Foi também disponibilizado no *website* do projeto um livro digital em inglês e espanhol que dá conta dos principais resultados do projeto a nível nacional, explica o funcionamento da plataforma digital, relata o decurso dos *Science Camps* nos diferentes países e disponibiliza informação e recursos de base científica sobre os quatro tópicos.<sup>2</sup>

No âmbito deste projeto foram também realizados em Portugal eventos multiplicadores ao longo de março e abril de 2021 dirigidos a alunos do ensino superior (cursos de graduação em educação social, educação ambiental, comunicação e divulgação de ciência).

Este relatório tem por objetivo dar conta dos resultados alcançados com a aplicação da ferramenta digital e a realização dos *Science Camps* em Portugal. Em primeiro lugar, é apresentada a metodologia utilizada no projeto, nomeadamente o planeamento dos *Science Camps*, a sua implementação em Portugal, as alterações que tiveram de ser feitas devido à pandemia COVID-19 e o perfil da amostra de estudantes que participaram nos *Science Camps* Virtuais (SCV). Em seguida, são descritos os quatro SCV e expostos os resultados dos questionários. Finalmente, são apresentados os resultados da avaliação da ferramenta e dos SCV pelos participantes. Em anexo encontram-se a explicação de utilização da ferramenta digital, os questionários para os quatro tópicos, os quadros com os resultados dos questionários e as principais perguntas e respostas discutidas nos SC.

---

<sup>1</sup> Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia (2018-1-ES01-KA203-050827). Esta publicação reflete apenas a opinião dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização das informações contidas na mesma.

<sup>2</sup> <https://persist.erasmus.site/pt/digital-book/>

## Metodologia

O PERSIST\_EU teve por finalidade desenvolver dois produtos principais (*Intellectual Outputs*), a disponibilizar em acesso aberto a toda a comunidade educativa:

1. Ferramenta digital: Questionário *online* para avaliação do conhecimento, perceções, crenças e opiniões sobre temas científicos antes (Q1) e depois (Q2) de uma atividade formativa.<sup>3</sup>
2. Indicadores: Indicadores padrão para avaliar a apropriação social da ciência e lições aprendidas, sumarizados num livro digital.<sup>4</sup>

O projeto incidiu sobre quatro temas científicos previamente definidos: alterações climáticas, vacinas, organismos geneticamente modificados e medicinas alternativas e complementares. A equipa do projeto concebeu a ferramenta digital (plataforma *online* e respetivo questionário) e uma atividade de divulgação de ciência participativa (*Science Camp*) para testar a eficácia da ferramenta.<sup>5</sup>

O questionário (ver Anexo 2) abrange os quatro tópicos e inclui tanto perguntas inspiradas em inquéritos já existentes, como novas perguntas, elaboradas para o efeito. Para cada tópico, as perguntas cobrem quatro categorias: conhecimento e informação; crenças; perceção; e confiança (Tabela 1).

**Tabela 1. Questões por categoria e tópico**

	<b>Alterações Climáticas</b>	<b>Organismos Geneticamente Modificados</b>	<b>Vacinas</b>	<b>Medicinas Alternativas e Complementares</b>
<b>Conhecimento</b>	Quão bem informado(a) estás sobre alterações climáticas?	Como avalias os teus conhecimentos sobre OGM?	Qual o teu nível de conhecimento sobre como funcionam as vacinas?	Qual o teu nível de conhecimento sobre medicinas alternativas?
<b>Perceção</b>	As alterações climáticas já estão a afetar o nosso dia-a-dia?	Os OGM têm mais vantagens ou desvantagens?	As vacinas têm mais vantagens ou desvantagens?	As medicinas alternativas têm mais vantagens ou desvantagens?
<b>Crenças</b>	As alterações climáticas são causadas pela	Os OGM irão salvar as gerações futuras da fome.	Não vacinar as crianças põe as outras pessoas em perigo.	As terapias alternativas não são uma ameaça

<sup>3</sup> Disponível em <https://persist.erasmus.site/pt/platform/>

<sup>4</sup> Disponibilizado, em inglês, no website do projeto: <https://persist.erasmus.site/digital-book/>

<sup>5</sup> Atividade de Aprendizagem, Ensino e Formação (LTTA Learning Teaching and Training Activity), em Valência, em junho de 2019.

	atividade humana.			para a Saúde Pública.
<b>Confiança</b>	Cientistas afirmaram, em 2018, que só temos 12 anos para prevenir alterações climáticas devastadoras.	Os benefícios da investigação científica e tecnológica acerca dos OGM são maiores que os riscos.	De acordo com estudos científicos, os efeitos secundários das vacinas são raros ou inexistentes.	Tratamentos médicos sem bases científicas devem ser desencorajados.

O questionário inclui também perguntas sobre os hábitos de pesquisa de informação científica e perguntas sobre o perfil sociodemográfico dos estudantes.

A ferramenta digital foi desenhada para ser utilizada antes e depois da atividade científica. Os responsáveis pela atividade geram previamente códigos individuais (um por cada estudante). Os estudantes recebem um código para responder às duas fases do questionário e as suas respostas antes/depois são comparadas para avaliar o impacto da atividade (ver Anexo 1).

O projeto concebeu também uma atividade formativa científica (*Science Camp*) para testar a ferramenta digital. Esta seria de natureza eminentemente participativa e teria a duração de uma tarde, ao longo da qual seriam abordados os quatro tópicos científicos do projeto. Cem estudantes participariam na sessão, tendo respondido previamente ao primeiro questionário. Para cada tópico, os estudantes iriam assistir a um vídeo (disponível no YouTube, com legendas em português) e teriam depois a oportunidade de fazer perguntas a um(a) especialista no tema, convidado(a) pela equipa para o efeito. Depois, seriam divididos em oito grupos, dois para cada tópico, e receberiam uma afirmação sobre os temas para discutir. Um grupo teria de preparar argumentos a favor da frase, o outro contra ela. Posteriormente, estava previsto que os grupos voltariam ao plenário e apresentariam os seus argumentos. Seguir-se-ia uma discussão final. Finalmente, os participantes receberiam o *link* para o preenchimento do segundo questionário.

Os vídeos e as afirmações selecionados a fim de gerar discussão sobre questões científicas específicas apresentam-se na seguinte tabela (Tabela 2).

**Tabela 2. Conteúdos dos *Science Camps***

<b>Tópico</b>	<b>Problema</b>	<b>Vídeo</b>	<b>Afirmação</b>
<b>Alterações Climáticas</b>	Teoria e hipótese	<a href="#">Climate models – Global weirding</a> PBS Digital Studios	Os modelos climáticos existentes devem servir de orientação às decisões políticas estruturais relativas à mitigação das alterações climáticas.

<b>Organismos Geneticamente Modificados</b>	Princípio de precaução/ gestão de risco	<a href="#">Europe's new approach to GMOs</a> European Parliament	Não sabemos o suficiente sobre organismos geneticamente modificados, por isso não devem ser aprovados para já.
<b>Vacinas</b>	Probabilidades e risco	<a href="#">Os Efeitos Colaterais das Vacinas - O Quão Alto é o Risco?</a> Kurzgesagt – In a Nutshell	As estatísticas demonstram que os efeitos secundários das vacinas são muito raros, pelo que os riscos são aceitáveis.
<b>Medicinas alternativas e complementares</b>	Efeito Placebo	<a href="#">Homeopatia Explicada - Cura Gentil ou Fraude Imprudente?</a> Kurzgesagt – In a Nutshell	O efeito placebo justifica a comparticipação pelo Estado de medicamentos homeopáticos.

A equipa preparou também um conjunto de diretrizes para que todos os parceiros pudessem seguir procedimentos semelhantes em termos de recrutamento, logística, preparação e elaboração de relatórios.

## Science Camp em Portugal

O *Science Camp* Lisboa estava agendado para 21 de março, entre as 14 e as 18 horas. Os quatro especialistas convidados pertenciam, na sua maioria, à Universidade de Lisboa: uma investigadora da Faculdade de Ciências, uma professora do Instituto Superior de Agronomia, um médico e investigador da Faculdade de Medicina e uma médica de saúde pública (da Associação Nacional de Médicos de Saúde Pública).

O recrutamento teve início a 1 de fevereiro e visava recrutar estudantes universitários de diferentes áreas de estudo na Universidade de Lisboa (ULisboa). A ULisboa é a maior Universidade em Portugal e uma das maiores da Europa, tem 18 escolas e cerca de 50.000 estudantes, pelo que nos permitiria garantir diversidade disciplinar na amostra de estudantes. Para dar a conhecer o *Science Camp* aos alunos, foram contactados os gabinetes de comunicação da universidade, fizemos parcerias com associações de estudantes (AE), desafiando-os a obter 10 representantes em cada faculdade. Além disso, afixámos cartazes em todas as escolas da universidade, em vários pontos estratégicos, inclusive no ICS, embora não tenhamos estudantes de licenciatura, deixámos folhetos na AE e distribuímos-los nas escolas e em locais com a maior concentração de estudantes, como cantinas e áreas de convívio estudantis. Também pedimos a professores de diferentes escolas que divulgassem o evento entre os seus alunos, bem como fomos às suas salas de aula para falar sobre o projeto e distribuir panfletos. Realizámos uma divulgação presencial no campus universitário e iniciámos uma campanha nas redes sociais, no Facebook e no Instagram. Apesar destes esforços, no final de fevereiro apenas 28 estudantes estavam inscritos para participar no *Science Camp* Lisboa. Isto pode ser explicado devido às férias de Carnaval, uma vez que houve uma diminuição das inscrições durante esse período, mas também ao início da

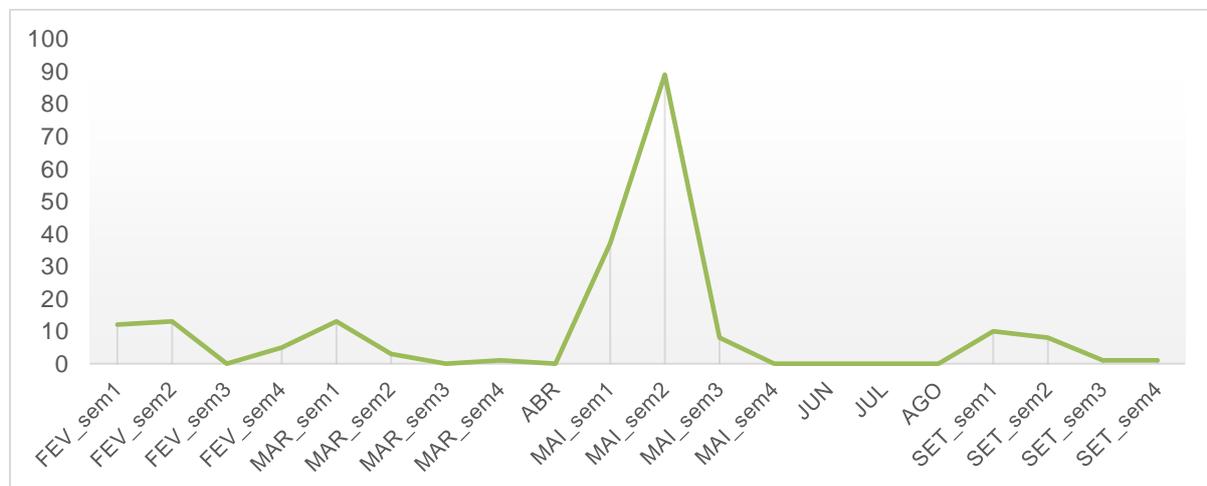
pandemia COVID-19 (ver Figura 1). As universidades em Portugal acabariam por encerrar em março de 2020 e todas as aulas por migrar para plataformas *online*.

## Science Camp Virtual

De modo a cumprir os objetivos do projeto, optou-se por redesenhar os *Science Camps* de forma a estes poderem acontecer virtualmente. Assim sendo, a atividade passou a intitular-se *Science Camp Virtual* (SCV).

Com vista a adaptar o modelo aos constrangimentos do ambiente virtual, foi decidido dividir o evento em quatro sessões *online* de hora e meia, uma para cada tópico, na plataforma Zoom. Optou-se também por antecipar algumas atividades previstas para o *Science Camp*, nomeadamente a visualização dos vídeos e as perguntas para as especialistas. Os participantes receberiam o *link* para o vídeo antes do SCV e ser-lhes-ia pedido que enviassem perguntas dirigidas à especialista. Deste modo, as especialistas poderiam preparar as suas apresentações tendo em conta as perguntas dos estudantes. Por outro lado, a migração para o ambiente virtual teve também aspetos positivos. Uma vez que já não estávamos limitados pelo local de residência dos estudantes, pudemos abrir o recrutamento a outras universidades. A nova campanha de recrutamento teve início na primeira semana de maio. Em primeiro lugar, retomámos o contacto com os parceiros estabelecido na primeira fase de recrutamento. Em seguida, contactámos gabinetes de comunicação e associações de estudantes de universidades e politécnicos de todo o país, incluindo nos Açores e na Madeira. Tal como na primeira fase, as redes sociais (Facebook e Instagram) foram utilizadas no recrutamento. Contactámos os estudantes previamente inscritos, informando-os de que a atividade migraria para uma plataforma *online*, explicando as novas datas previstas para as sessões e pedindo-lhes que indicassem a sua preferência entre os tópicos. O feedback foi muito positivo e, em pouco mais de uma semana, tínhamos quase uma centena de estudantes inscritos.

Figura 1. Número de inscrições no SC por data



N=201

Os SCV foram realizados a 19 de maio (alterações climáticas), 20 de maio (vacinas), 26 de maio (organismos geneticamente modificados) e 24 de setembro (medicinas alternativas e complementares). Esta última sessão foi realizada mais tarde porque tivemos dificuldade em confirmar o especialista. O especialista inicial era um médico que se encontrava indisponível, pois Portugal ainda lidava com a primeira vaga da COVID-19.

Foi dada a oportunidade aos estudantes de escolherem o seu tópico preferido ou as datas que fossem mais convenientes. Estes podiam também optar por participar em mais do que um SCV. Para intervir nos SCV contámos com a colaboração de quatro especialistas<sup>6</sup>, três delas professoras universitárias (duas em Portugal e uma no Reino Unido) e uma médica.

Após a inscrição e o preenchimento do Q1, alguns dias antes do evento, os estudantes receberam um *link* para o vídeo de cada tópico e foi-lhes pedido que enviassem perguntas suscitadas pela sua visualização.

Cada SCV teve três fases. Os primeiros 30 minutos foram reservados para a apresentação da especialista, com base nas perguntas previamente enviadas pelos participantes. A segunda fase consistiu em discussões de grupo em torno de uma afirmação proposta. Moderadores e participantes foram divididos em grupos e remetidos para quatro salas separadas. Dois dos grupos desenvolveram argumentos a favor e dois contra a afirmação. Em média, participaram 30 estudantes em cada SCV, pelo que os grupos tinham cerca de 8 estudantes e um moderador. Finalmente, no terceiro momento, os participantes reuniram-se novamente na sala plenária e o porta-voz de cada grupo apresentou os argumentos, seguidos pelos comentários das especialistas. Os participantes não fizeram quaisquer comentários adicionais durante a sessão de AC, mas houve mais perguntas e partilha de testemunhos nas outras três sessões, especialmente na de MAC.

Estava previsto que os estudantes preenchessem o Q2 após cada sessão. No entanto, como a ferramenta digital não permite que as duas fases estejam a decorrer simultaneamente, no caso dos SCV de maio a maioria dos estudantes acabou por preencher o questionário pela segunda vez apenas após o último SCV (OGM).

## Amostra de participantes

A amostra final dos SCV, em Portugal, inclui 100 estudantes, que participaram em pelo menos um dos SCV e que preencheram os dois questionários. No total, 174 estudantes preencheram o Q1, 115 participaram em pelo menos um SCV (ver Quadro 1), mas apenas 100 preencheram ambos os questionários. 27 estudantes estiveram presentes em mais do que um VSC: 16 assistiram a duas sessões, 10 assistiram a três sessões e uma pessoa participou nas quatro sessões.

A amostra portuguesa é composta por 80 estudantes do sexo feminino e 20 do sexo masculino (Quadro 2), o que, apesar da feminização do ensino superior português (54% dos estudantes inscritos em 2020 eram do sexo feminino), mostra que as mulheres estão mais dispostas a participar em atividades extracurriculares. Os participantes tinham entre 19 e 44

---

<sup>6</sup> Agradecemos a Rita Cardoso (Instituto Dom Luiz - Faculdade de Ciências da ULisboa), Adriana Gaspar Rocha (Associação Nacional de Médicos de Saúde Pública), Leonor Morais Cecílio (Instituto Superior de Agronomia da ULisboa) e Joana Almeida (Universidade de Bedfordshire) por terem feito parte deste projeto como especialistas.

anos de idade, sendo que a maioria tinha entre 20 e 25 anos (Quadro 3). Dos 100 participantes, 77 têm nacionalidade portuguesa e 33 são de outros países europeus, dos PALOP ou do Brasil (Quadro 4).

A distribuição dos participantes de acordo com a área de estudo indica que a amostra era bastante diversificada. A área da Saúde representa um pouco menos da metade dos participantes, seguida das Ciências Naturais e Engenharia (Quadro 5). A maioria dos participantes (70) encontra-se nos primeiros anos do ensino superior, correspondendo ao nível 6 ISCED (Licenciatura); os restantes encontram-se no nível 7 ISCED (obrigatório em alguns cursos para obter um grau académico, em particular engenharia, medicina e psicologia) (Quadro 6). Quanto ao nível de educação dos pais, mais de metade dos participantes tinha pelo menos um dos pais com um diploma universitário (Quadro 7). Em relação às redes sociais utilizadas para aceder à informação científica os participantes indicaram ter utilizado sobretudo o YouTube, Facebook e o Instagram (Quadro 8). *Websites* institucionais, livros, jornais e revistas (impressos e *online*) e rádio e televisão são os quatro canais mais utilizados para pesquisar informação científica (Quadro 9).

**Quadro 1. Número de participantes em cada SCV**

Tópico	Número de participantes no SCV	Número de participantes que preencheram o Q1 e Q2 e estiveram presentes no SCV
Alterações Climáticas	43	33
Vacinas	35	32
OGM	47	45
MAC	28	25
Total	115	100

**Quadro 2. Distribuição de participantes por género**

Feminino	80
Masculino	20
Total	100

**Quadro 3. Distribuição dos participantes por faixa etária**

18-20 anos	35
21-25 anos	47
Mais de 25 anos	16
Não respondeu	2
Total	100

**Quadro 4. Distribuição dos participantes por nacionalidade**

Portuguesa	77
Outra	33
Total	100

**Quadro 5. Distribuição dos participantes por área de estudo**

Saúde	45
Ciências Naturais, Matemáticas e Estatísticas	17
Engenharia, Indústria e Construção	11
Ciências Sociais, Jornalismo e Informação	8
Gestão, Administração e Direito	7
Artes e Humanidades	4
Agricultura, Silvicultura, Pesca e Veterinária	3
Educação	3
Informação e Tecnologias da Comunicação	2
Total	100

**Quadro 6. Distribuição dos participantes por ano de inscrição da faculdade**

1º ano	33
2º ano	23
3º ano	14
4º ano	12
5º ano	11
6º ano	7
Total	100

**Quadro 7. Distribuição dos participantes de acordo com o nível de educação dos pais/cuidadores**

	Pais/cuidador(a) #1	Pais/cuidador(a) #2
Ensino Básico	14	18
Ensino Secundário	34	38
Ensino Superior: licenciatura	37	31
Ensino Superior: pós-graduação/ mestrado/doutoramento	15	13
Total	100	100

**Quadro 8. Redes sociais utilizadas, no último mês, para aceder à informação científica**

Youtube	65
Facebook	38
Instagram	35
Twitter	15
<i>LinkedIn</i>	12
Reddit	3
Outra	38
Nenhuma	12
Total	100

**Quadro 9. Fontes frequentemente utilizadas para pesquisar informação científica**

Sites Institucionais	80
Livros	60
Jornais e revistas (em papel e <i>online</i> )	57
Rádio e Televisão	35
Museus e Conferências	18
Amigos e Família	14
Outra	13

## Alterações Climáticas

As alterações climáticas são uma questão amplamente mediatizada em Portugal sobre a qual existe um grande consenso social: os inquéritos à população mostram que a maioria está muito preocupada, acredita nas causas humanas das alterações climáticas e apoia medidas políticas de combate.<sup>7</sup> Existe, também, um amplo consenso político e alinhamento com os objetivos de descarbonização a nível europeu.<sup>8</sup>

### Science Camp Virtual sobre alterações climáticas

O SCV acerca das alterações climáticas foi o primeiro a ser realizado e contou com 43 participantes, dos quais 33 preencheram o segundo questionário.

Os participantes enviaram previamente 37 questões, que podem ser agrupadas em 7 grandes temas:

- **Os modelos climáticos, os seus métodos, a sua aplicação, a precisão da previsão do futuro e as suas limitações**

*Ex. Quais são as principais limitações na modelização climática neste momento e quem fabrica estes modelos em todo o mundo (utilizam os mesmos métodos?)*

- **Efeitos das alterações climáticas no futuro da Terra**

*Ex. Devido ao rápido aumento do nível do mar acreditam que num futuro próximo a parte continental do nosso planeta possa ficar submersa?*

- **O efeito da pandemia nas alterações climáticas**

*Ex. Tendo em conta os processos antrópicos para os modelos climáticos, de que forma o impacto provocado pela COVID-19 irá alterar as projeções dos mesmos? Uma vez que há uma diminuição do fluxo de pessoas numa primeira fase, mas que se espera que venha aumentar pois, por exemplo, pela preferência do transporte individual ao invés dos transportes públicos?*

- **O futuro do planeta**

*Ex. Ainda há tempo para salvarmos o nosso planeta?*

- **Descrença nos cenários apresentados pela comunidade científica**

*Ex. Até que ponto a situação do nosso planeta está pior e os cientistas estão a esconder a verdade?*

- **A Influência dos atores políticos na crença científica**

---

<sup>7</sup> Ver, por exemplo, o último Eurobarómetro sobre Alterações Climáticas ([https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/support/docs/report\\_2019\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/support/docs/report_2019_en.pdf))

<sup>8</sup> Ver, por exemplo, o Índice de Desempenho sobre Alterações Climáticas (<https://ccpi.org/country/prt/>)

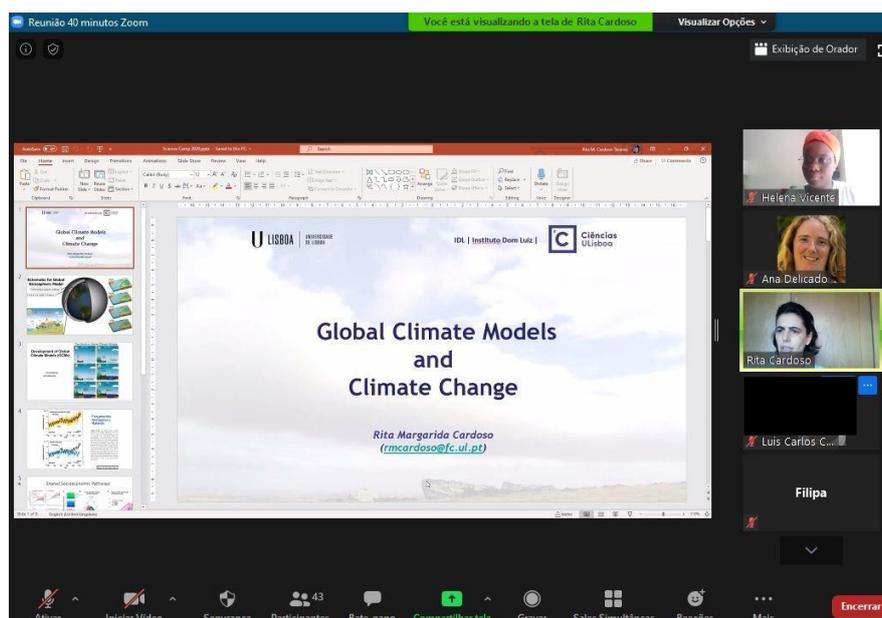
Ex. Assistimos a uma desconsideração das alterações climáticas por parte de importantes líderes mundiais como Trump e Bolsonaro. Tais posições resultam numa subestimação das consequências das alterações climáticas por parte dos cidadãos destes países?

- **A relação entre agricultura, economia e alterações climáticas**

Ex. Fala-se, logicamente, do papel do ser humano na crise climática ser um dos fatores a ter em conta nestes modelos do clima. Qual o papel da indústria pecuária e agricultura nas alterações climáticas? É de facto, e em Portugal em particular, um fator preponderante? Se sim, como as tornar "mais verdes"?

A sessão sobre alterações climáticas contou com a presença da investigadora Rita Cardoso do Instituto Dom Luiz (Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa), que se tem dedicado ao estudo das reduções estatísticas e dinâmicas dos cenários e previsões climáticas, assim como as alterações climáticas e interações entre a atmosfera e o mar. A primeira parte da sessão consistiu numa exposição baseada no conteúdo do vídeo selecionado para este tópico, sustentada na apresentação de slides enfocados no tema da elaboração de modelos climatológicos. Os principais temas abordados na exposição e no debate que suscitou foram as bases científicas para os modelos climáticos e as medidas de mitigação das alterações climáticas (ver Anexo 4).

**Figura 2. Science Camp sobre Alterações Climáticas**



Após a exposição da especialista, os estudantes foram divididos em 4 salas virtuais, com 10 alunos em cada uma. Durante os 30 minutos de discussão, cada grupo desenvolveu argumentos a favor e contra a afirmação acerca dos modelos climáticos (Tabela 3).

**Tabela 3. Argumentos contra e a favor no tópico Alterações Climáticas**

Afirmação	<b><i>Os modelos climáticos existentes devem servir de orientação às decisões políticas estruturais relativas à mitigação das alterações climáticas.</i></b>
Argumentos a favor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. “O modelo é uma fotografia do futuro, temos a chance de poder mudar” – As evidências científicas promovem previsões, sendo que, de facto, muitas vezes os modelos sobrevalorizam o que irá ser, dando-nos a possibilidade tomar medidas agora.</li> <li>2. O conhecimento científico é a base para o desenvolvimento de políticas que podem impulsionar a mudança.</li> <li>3. As decisões políticas são uma responsabilidade social.</li> <li>4. Os modelos climáticos disseminam conhecimento.</li> <li>5. As decisões políticas atuais podem significar estabilidade para as gerações futuras.</li> <li>6. As medidas atuais significam segurança alimentar, ou seja, a falta de produção de alimentos que isto pode causar.</li> <li>7. É essencial a objetividade, ou seja, existir uma ligação entre a política e os especialistas.</li> <li>8. Significa a proteção do ecossistema e a biodiversidade.</li> <li>9. O excesso de população e o facto de as pessoas terem de se deslocar para outros locais, podem levar a surgimentos de outras pandemias e de pandemias que existem em sítios específicos que acabam por se tornar mais gerais e apontamos isto como uma das necessidades de existir essa relação. Serem um ponto positivo entre os modelos climáticos existentes e as decisões políticas.</li> </ol>
Argumentos contra	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A qualidade dos dados depende fortemente da região do globo de onde provém. Os dados na Europa são praticamente todos automáticos, mas existem locais em que alguém tem de se deslocar até ao local e recolher estes dados.</li> <li>2. A física está em constante evolução, sendo que os modelos são baseados numa fórmula física/matemática, que está em constante evolução, logo temos de ter algum cuidado com as leituras dos modelos, porque os modelos supostamente também vão evoluir.</li> <li>3. O tamanho da grelha da superfície do globo de onde provém a recolha de dados, os tais 110 km, poderia ser um contra-argumento, uma vez que é uma superfície muito extensa e que não tem em conta outras situações de clima, microclimáticas.</li> <li>4. Os modelos climáticos não são viáveis devido a alguns ajustes e previsões que são feitos. Por isso, o governo não devia confiar neles a 100%. Tendo em conta a situação atual do vírus, não está no topo das prioridades preocuparmo-nos com as alterações climáticas, mas sim protegermos a humanidade (imprevisibilidade dos modelos);</li> <li>5. Existe imprevisibilidade no investimento em várias áreas, no sector petrolífero, no sector agrícola e no sector do gado. Os dois últimos sectores são onde a UE tem um dos seus maiores rendimentos, se mudarmos algum destes 3 sectores as classes mais baixas da sociedade serão afetadas, porque são aquelas que trabalham mais</li> </ol>

	<p>nestas áreas. Se mudássemos a estratégia dentro destes sectores poderíamos estar a afetar o emprego e a própria economia dos países.</p> <p>6. Dada a falta de consenso para decisão económica dentro da Europa, por exemplo, nos eurobonds, na resposta à Covid-19, conseguimos ver a grande dificuldade de a Europa chegar a uma decisão comum. Como será isto quando for um assunto emergente e imediato e que afeta a vida dos europeus e de todo o mundo? Como irá a Europa, juntamente com países muito mais diferentes, sabemos que a Europa tem diferenças entre si, socialmente e economicamente, como os EUA e a China, como é que irão estes países todos respeitar, por exemplo, o Tratado de Paris, no meio de tanta diversidade? Como é que iremos conseguir um consenso na resposta às alterações climáticas?</p> <p>7. De acordo com a International Energy Agency, entre 2018 e 2019 a taxa de emissão de gases com efeito de estufa para atmosfera manteve-se. Os países desenvolvidos diminuíram e os países em desenvolvimento aumentaram na mesma percentagem, isto levou a que os valores se mantivessem. Como é que conseguiremos chegar a uma estratégia que possa juntar todos no mesmo barco, se os países em desenvolvimentos e os países desenvolvidos estão em fases diferentes do seu crescimento e, quando os países desenvolvidos, apesar de terem dado o primeiro passo, os países em desenvolvimento não estão a dar os primeiros passos e continuam desenfreadamente, como fizeram os países desenvolvidos, à procura de atingirem níveis semelhantes aos países europeus, mas continuam no caminho errado. Como conseguiremos chegar juntos à mesma ideia se somos todos tão diferentes e estamos todos em situações diferentes?</p>
--	---

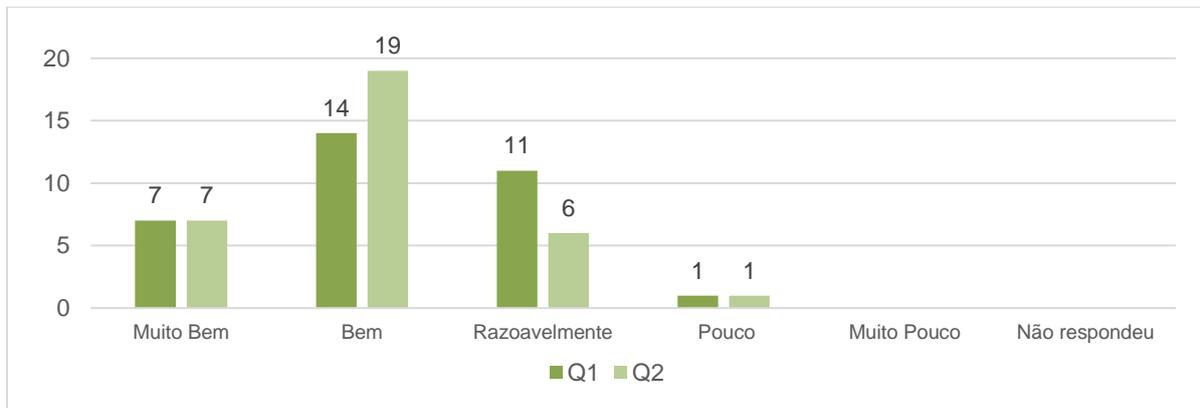
Após a apresentação feita pelos porta-vozes de cada grupo, a especialista convidada comentou ainda alguns dos argumentos avançados.

## Resultados dos questionários

Nas páginas seguintes, apresentaremos os resultados dos questionários sobre o tema das alterações climáticas. O objetivo é comparar as respostas dos participantes ao Q1 (antes do SCV) e ao Q2 (depois do SCV) e avaliar se existem mudanças em termos de conhecimento, perceção, crenças e confiança na ciência em relação às alterações climáticas.

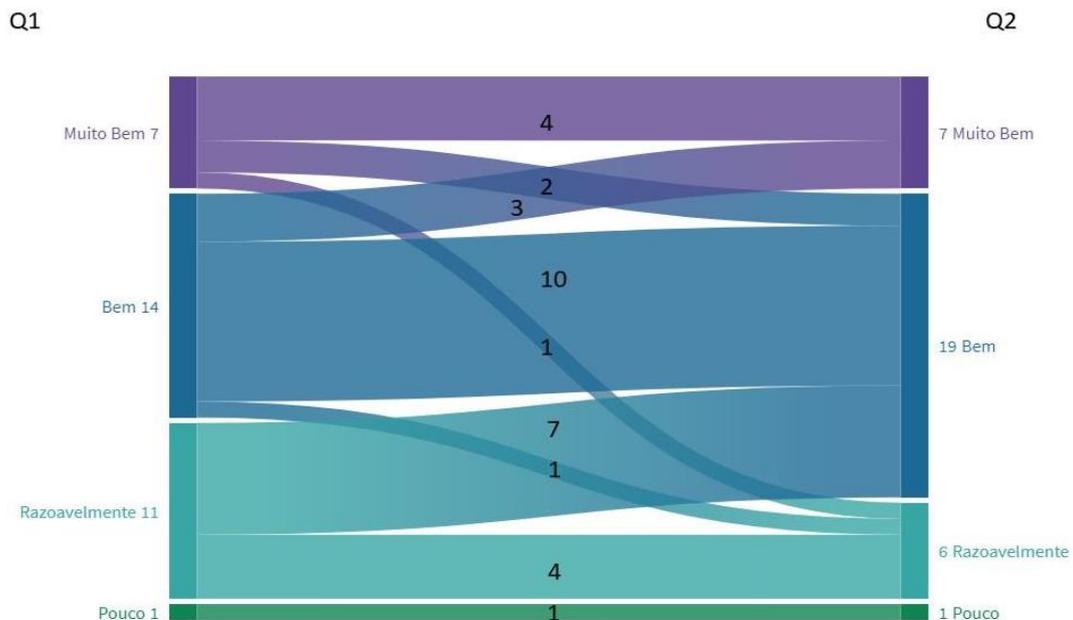
Em termos gerais, os participantes declararam ter à partida um nível razoavelmente elevado de conhecimento sobre o tema das alterações climáticas: dois terços (21 em 33) consideravam-se bem ou muito bem informados (Figura 3). Depois do SCV, esse número subiu para 26. A média de respostas aumentou de 3,82 para 3,97 (numa escala que 1 equivale a muito pouco e 5 a muito bem). A maioria dos participantes no SCV (19) manteve o nível de autoavaliação dos conhecimentos, uma boa parte (10) aumentou, mas alguns (4) diminuíram, o que pode significar que se tornaram mais conscientes das limitações dos seus conhecimentos face à enorme complexidade do problema (Figura 4, Quadro A1).

**Figura 3. Quão bem informado/a estás sobre as alterações climáticas?**



n=33

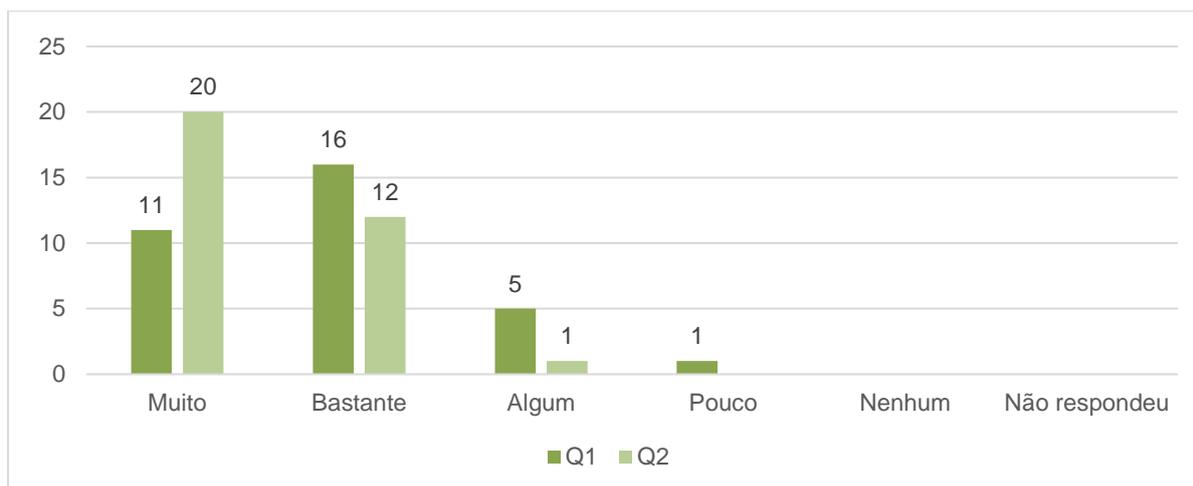
**Figura 4. Mudanças no nível de informação sobre as alterações climáticas**



n=33

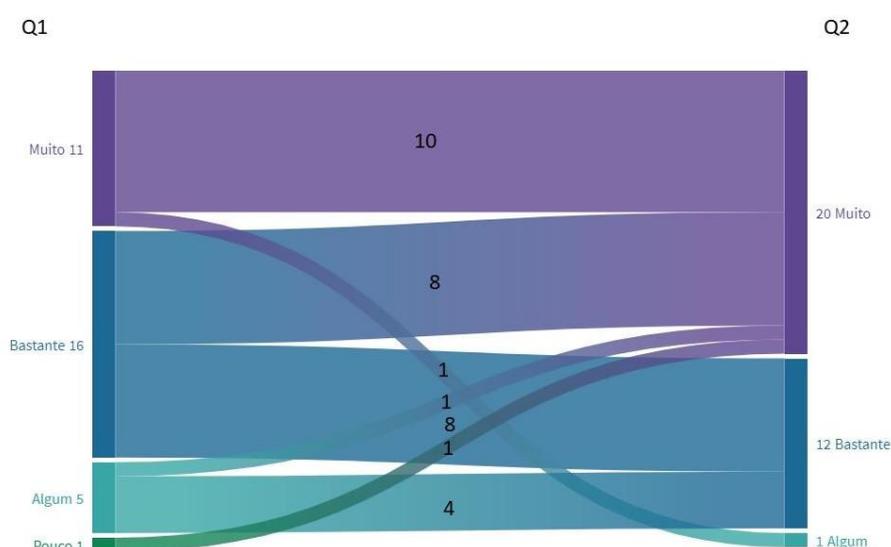
Quando questionados se acreditavam que as alterações climáticas já estão a afetar a nossa vida quotidiana, a maioria dos participantes (27) declara sentir bastante ou muito o efeito das mudanças (Figura 5). Este valor aumentou após o SCV (32), com valores médios a subir de 4,12 para 4,78 (numa escala em que 1 é igual a nenhum e 5 a muito). No total, 18 estudantes mantiveram a sua perceção após o SCV, 14 aumentaram o seu nível e apenas 1 diminuiu (Figura 6; Quadro A2).

**Figura 5. As alterações climáticas já estão a afetar o nosso dia-a-dia?**



n=33

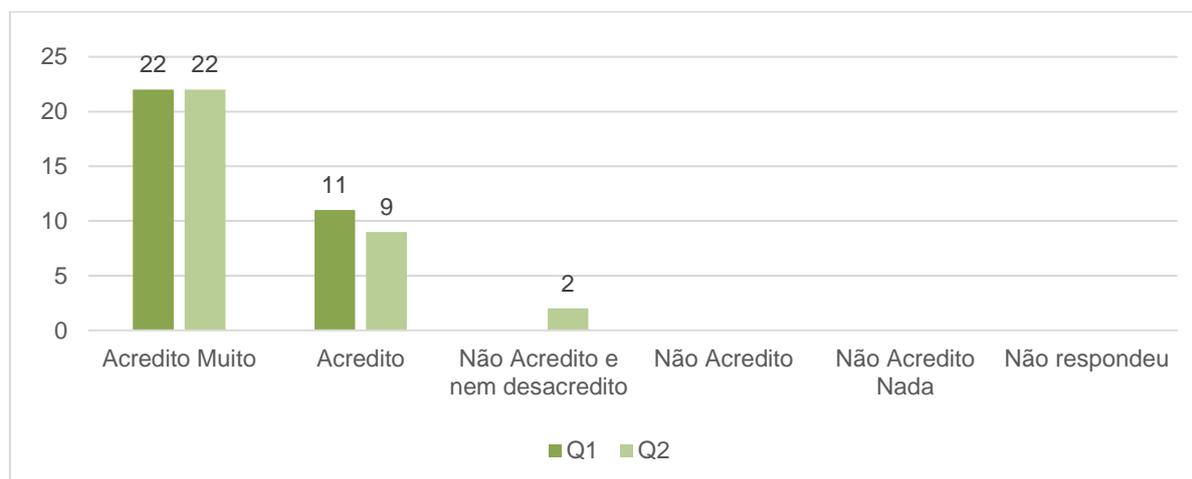
**Figura 6. Mudanças na percepção de que as alterações climáticas estão a afetar o nosso dia-a-dia**



n=33

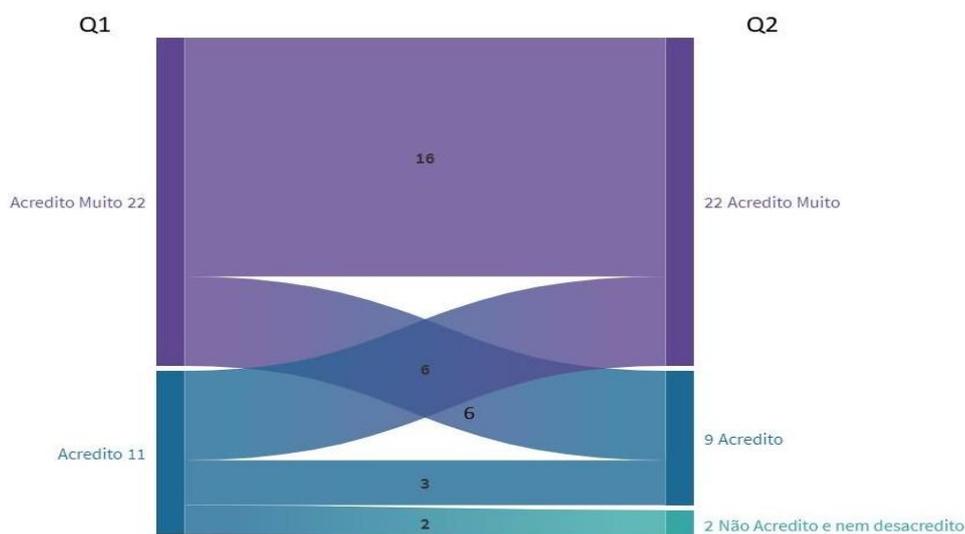
Um dos princípios fundamentais da ciência das alterações climáticas é que não se trata de um fenómeno natural, mas sim causado pela atividade humana. Existe um consenso científico sobre esta matéria, embora os céticos do clima o neguem. Todos os participantes acreditam que a atividade humana é a causa das alterações climáticas (ver Figura 7). No entanto, depois do SCV 2 participantes expressaram dúvidas a este respeito, baixando os valores médios de 4,67 para 4,61 (numa escala que 1 equivale a uma forte descrença e 5 a uma forte crença). Depois de participarem no SCV, 6 pessoas aumentaram o seu nível de crença, 19 permaneceram no mesmo nível e 8 diminuíram o nível de crença, no entanto, 6 destes participantes continuaram no espectro da crença e apenas 2 se tornaram menos certos (Figura 8; Quadro A3).

**Figura 7. Crença de que as alterações climáticas são causadas pela atividade humana**



n=33

**Figura 8. Mudanças no nível de crença sobre as alterações climáticas serem causadas pela atividade humana**

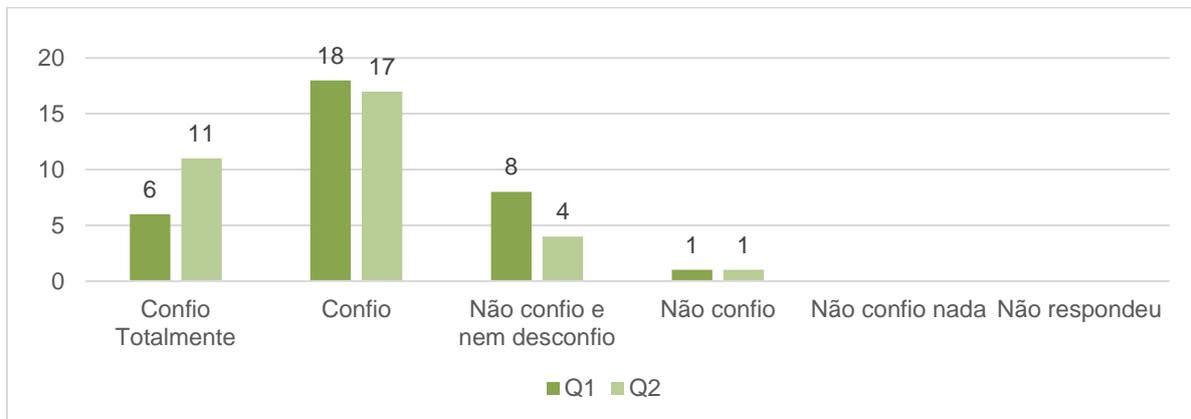


n=33

Em 2018, o IPCC (Painel Internacional sobre Alterações Climáticas) da ONU advertiu que só temos 12 anos para evitar alterações climáticas catastróficas, ou seja, que as emissões teriam de ser significativamente reduzidas até 2030 para que o aquecimento global fosse mantido a um máximo de 1,5C. Foi pedido aos participantes do PERSIST que avaliassem a sua confiança na afirmação. Uma clara maioria (24) mostrou confiança na avaliação dos cientistas e este valor aumentou após o SCV (para 28) (Figura 9). Os valores médios subiram assim de 3,88 para 4,15 (numa escala em que 1 é igual a não confio nada e 5 confio totalmente). 14 estudantes aumentaram o seu nível de confiança, 13 mantiveram e 6 diminuíram. É

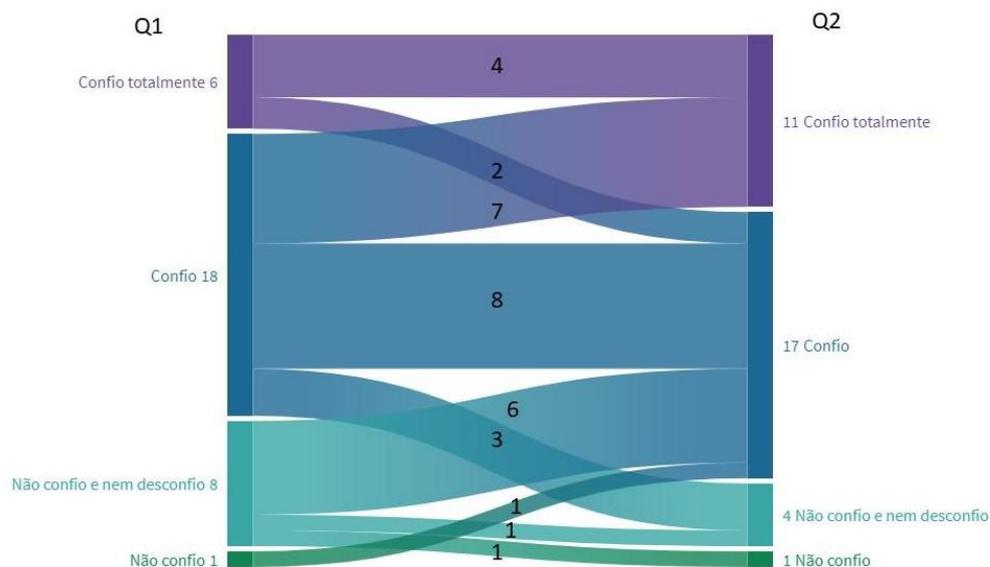
importante notar que embora 6 participantes tenham reduzido o seu nível de confiança, apenas um estudante se tornou desconfiado, 3 confiam e após a sessão passaram a não ter certeza (considerando não confiar e nem desconfiar da afirmação) (ver Figura 10; Quadro A4).

**Figura 9. Avaliação da fiabilidade da declaração dos cientistas, em 2018, de que só temos 12 anos para evitar alterações climáticas catastróficas.**



n=33

**Figura 10. Mudanças na avaliação da fiabilidade da declaração dos cientistas de que só temos 12 anos para evitar alterações climáticas catastróficas**

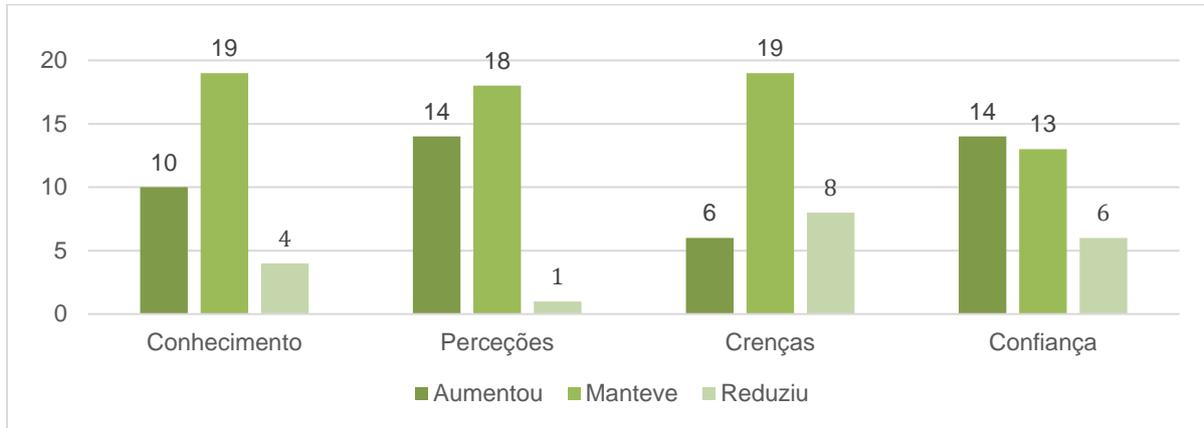


n=33

De um modo geral, o efeito da participação no SCV é perceptível em termos de mudanças no conhecimento, perceções, crenças e confiança no que respeita às alterações climáticas entre os estudantes (Figura 11). Embora a maior parte tenha mantido a sua opinião original (exceto na confiança), foram mais os que aumentaram o seu nível de conhecimentos, perceções e

confiança do que aqueles que baixaram. A única exceção é a crença nas causas humanas das alterações climáticas, onde mais estudantes se tornaram menos convictos.

**Figura 11. Variação nos níveis de conhecimento, percepção, crenças e confiança em relação às alterações climáticas**



n=33

## Vacinas

A taxa de cobertura de vacinação em Portugal é uma das mais altas do mundo. O país é visto como um exemplo a nível da União Europeia e é reconhecido, desde 2012, como um país com a eliminação do sarampo, sendo certificado desde 2015 (Organização Mundial de Saúde). Estudos da Comissão Europeia (State of vaccine confidence in the EU 2018) revelam uma taxa de 95% de pessoas que acredita na eficácia e importância das vacinas.<sup>9</sup> Embora a vacinação não seja obrigatória, o país tem um Programa Nacional de Vacinação (PNV), atualizado em 2020, que recomenda aos cidadãos que sejam vacinados desde o nascimento. Uma vez que a crença da população nas vacinas é bastante elevada, o movimento antivacinas tem uma expressão insignificante na sociedade portuguesa.

### Science Camp Virtual sobre vacinas

O SCV acerca das vacinas foi o segundo a ser realizado, em maio de 2020, e contou com 35 participantes, dos quais 32 responderam ao segundo questionário. Os participantes enviaram, antes da sessão, 23 perguntas, que podem ser agrupadas em seis temas:

- **Movimento antivacina**

*Ex. A eficácia e o sucesso global da vacinação contribuem para o aumento do movimento antivacina?*

- **Processo de fabrico de vacinas, implementação e seu futuro**

*Ex. Quanto tempo demora uma vacina a ser preparada?*

- **Vacinação obrigatória e Programa Nacional de Vacinação**

*Ex. Porque é que certas vacinas não são obrigatórias tendo em conta que ao não ser vacinado está a afetar a saúde pública?*

- **Os efeitos secundários das vacinas**

*Ex. Será que todos os efeitos secundários das vacinas são conhecidos?*

- **A influência da vacinação na sociedade como um todo**

*EX. Pode explicar o processo de imunidade de grupo?*

- **Vacinação para a COVID-19**

*Ex. Existe alguma vacina contra a COVID-19 que esteja a ser feita através de anticorpos de pessoas que já estiveram infetadas?*

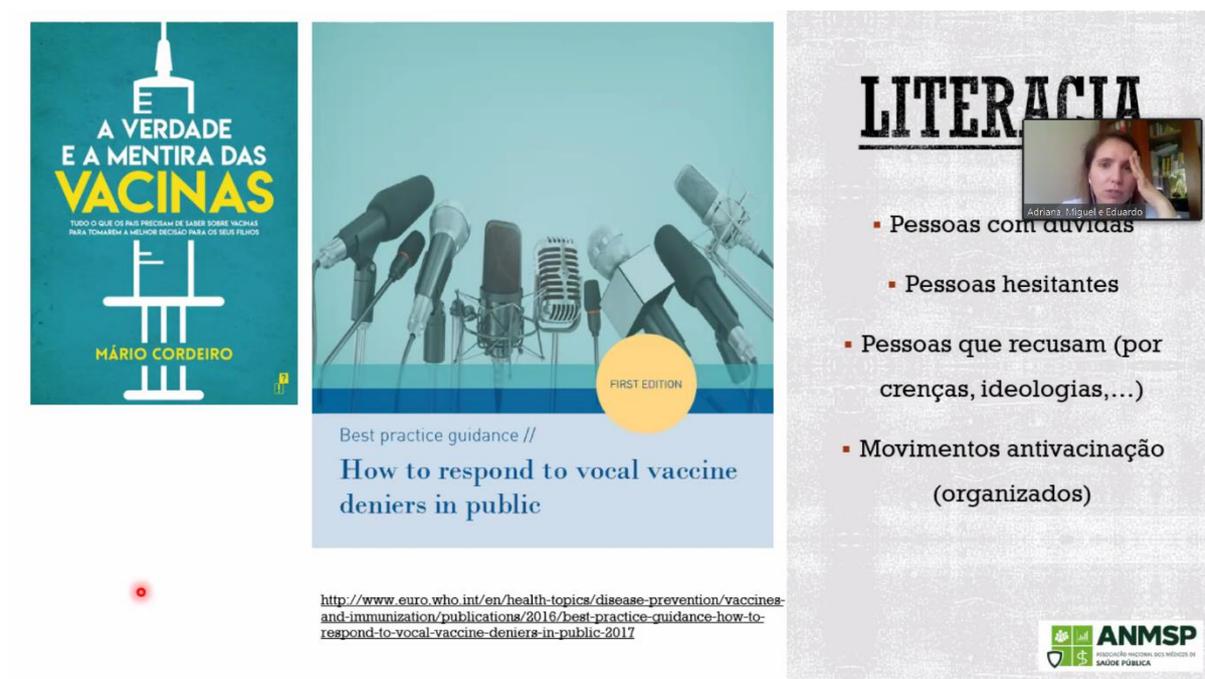
A especialista que respondeu as perguntas dos participantes foi Adriana Gaspar da Rocha, vice-coordenadora do grupo de trabalho de vacinação da Associação Nacional de Médicos

---

<sup>9</sup> Larson, Heidi, Figueiredo, Alexandre de Karafyllakis, Emilie, Rawal, Mahesh. (2018). State of Vaccine confidence in the EU 2018. Luxembourg: Publications Office of the European Union. [Microsoft Word - sovc\\_eu\\_13Nov2018.docx \(europa.eu\)](#)

de Saúde Pública. É médica residente em Saúde Pública e também faz investigação sobre Saúde Pública e Epidemiologia, genómica e determinantes da saúde. A primeira parte da sessão consistiu numa apresentação estruturada em torno das perguntas enviadas pelos participantes. A especialista declarou que o seu objetivo era esclarecer dúvidas e transmitir conhecimentos, bem como criar espírito crítico nos participantes. Sendo que os estudantes eram de diferentes áreas de estudo, a especialista utilizou, durante a sessão, uma linguagem acessível. A apresentação abordou os seguintes tópicos: como funcionam as vacinas, doenças que podem ser prevenidas através de vacinas, como são desenvolvidas as vacinas, o Plano Nacional de Vacinação e os riscos e efeitos secundários das vacinas (ver Anexo 4).

Figura 12. Science Camp sobre vacinas



Após a apresentação da especialista, os estudantes foram divididos em 4 salas, com 7 ou 8 estudantes em cada uma. Cada grupo teve 30 minutos de discussão para apresentar argumentos a favor e contra uma afirmação sobre os efeitos secundários das vacinas (Tabela 4).

Tabela 4 Argumentos contra e a favor no tópico Vacinas

Afirmação	<b><i>As estatísticas demonstram que os efeitos secundários das vacinas são muito raros, pelo que os riscos são aceitáveis.</i></b>
Argumentos a favor:	1. Os efeitos das vacinas irão ajudar a diminuir a mortalidade infantil e aumentar a esperança média de vida.

	<p>2. Os custos da contenção de uma doença causada por um agente infeccioso são muito elevados. É mais fácil prevenir do que tratar uma patologia.</p> <p>3. Os efeitos secundários são raros e não muito graves quando comparados com a patologia que o agente infeccioso pode causar.</p> <p>4. A vacinação da população tem muitos benefícios, porque no futuro o Estado teria de se preocupar muito menos com a economia e os recursos, podendo mesmo erradicar a própria doença.</p> <p>5. É importante que a população seja mantida informada através de estatísticas que sejam fontes credíveis e que sejam cientificamente corretas para saber como lidar com estes casos. A falta de informação da população é negativa porque, por vezes, optamos por seguir o caminho mais fácil, o da moda e o da diferença. Muitas vezes as fontes de informação parecem ser muito complicadas, existem livros com informação mais fácil que são bons para a população saber o que realmente se está a passar.</p> <p>6. O dever de cada indivíduo para com o grupo, por isso temos imunidade de grupo. As pessoas têm de estar conscientes de que, ao vacinarem-se, não estão apenas a proteger-se a si próprias, mas também às pessoas que as rodeiam, tornando-se um dever cívico. Isto só traz benefícios.</p>
Argumentos contra	<p>1. Alguns riscos e reações alérgicas, como o choque anafilático, podem ser considerados pequenos, mas quando a vacina é colocada no mercado, haverá efetivamente um maior número de pessoas a tomar. Em Portugal, há 10 milhões de pessoas e apenas 10% podem ter este choque anafilático, mas no mundo, em termos absolutos, os números já serão significativos. Se pensarmos em termos de COVID que, neste momento, a mortalidade é de cerca de 2%, mas como há um grande número de pessoas infetadas, também um grande número de pessoas acaba por morrer devido a esta patologia.</p> <p>2. Embora haja um grande número de pessoas que são testadas na fase 3 dos ensaios clínicos, somos todos diferentes. Quando a vacina vai para a população, os riscos podem tornar-se inaceitáveis.</p> <p>3. O ponto de vista deontológico: o que é aceitável para mim será aceitável para outra pessoa? Se pensarmos nas reações da pele à vacina, talvez uma modelo que tenha muitos desfiles de moda, talvez para ela não seja aceitável, e ela prefira correr o risco.</p> <p>4. Quem realmente estabelece o risco quando se fala de vida humana? Ninguém deve sofrer as consequências de um risco, uma vez que a vida humana é uma coisa tão importante.</p> <p>5. Uma vez que sou um indivíduo, tenho o direito de escolher se quero correr risco ou não. Para além de ter as minhas próprias crenças, tenho o direito de escolher e ninguém deve interferir nisso.</p> <p>6. Se estes riscos são definidos e supostamente aceitáveis, por que razão existem estudos de fase 4?</p>

	<p>7. Existe um enviesamento da população médica que não tem outras opiniões e acaba por ter uma atitude paternalista em relação ao paciente, o que atualmente não vai ao encontro da prática médica e ao que se ensina nas escolas médicas.</p> <p>8. O fator monetário é o motor para as entidades que desenvolvem estas vacinas e, por isso, para elas é uma vantagem que haja uma disseminação das vacinas e do uso de vacinas, mas será que realmente é para proteger ou será que é para ganharem?</p>
--	---

Após a apresentação feita pelos porta-vozes de cada grupo, a especialista convidada comentou ainda alguns dos argumentos avançados e houve uma nova ronda breve de perguntas e respostas.

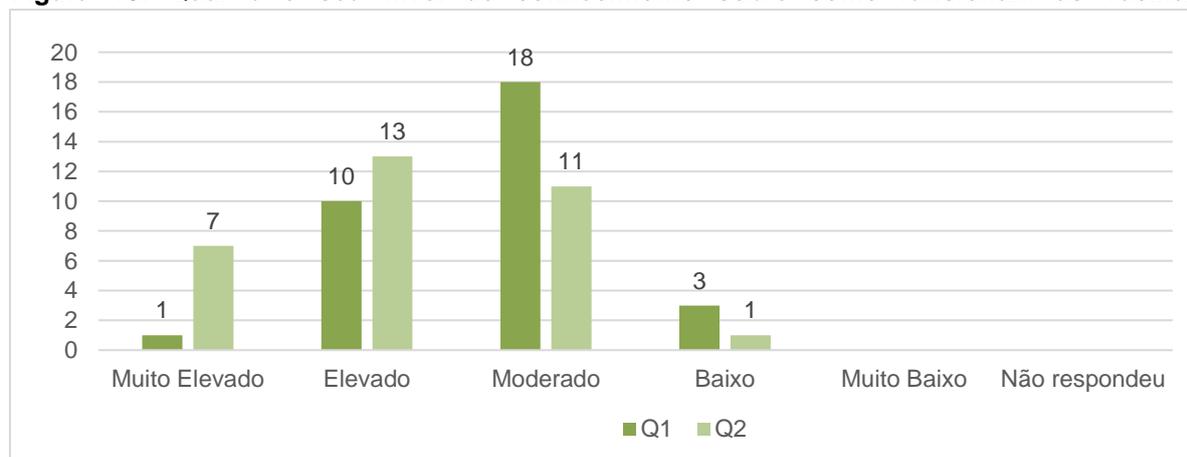
## Resultados dos questionários

Nas páginas seguintes, apresentaremos os resultados dos questionários sobre o tema das vacinas. O objetivo é comparar as respostas dos participantes ao Q1 (antes do SCV) e Q2 (depois do SCV) e avaliar se existem mudanças em termos de conhecimento, perceção, crenças, e confiança na ciência em relação às vacinas.

As mudanças no autorrelato do nível de compreensão das vacinas foram geralmente positivas com os participantes da sessão de vacinação a aumentarem o seu nível de conhecimento (ver Figura 13). A média de respostas aumentou de 3,28 para 3,81 (numa escala em que 1 é igual a muito baixo e 5 muito elevado).

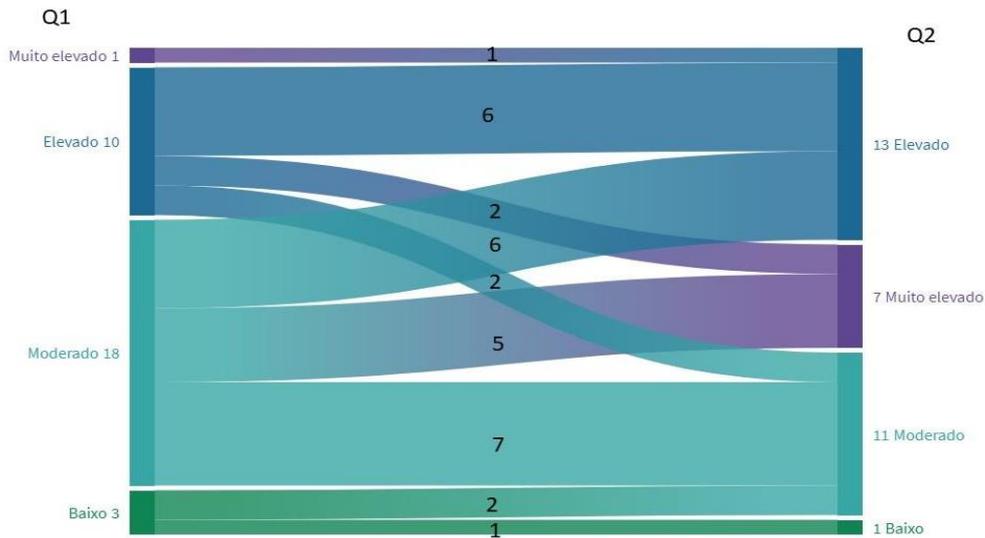
Os estudantes avaliaram, na sua maioria, o seu nível de conhecimento de vacinas como sendo moderado ou elevado. Quase metade dos participantes (15 em 32) aumentaram o seu nível de conhecimentos, 14 mantiveram e apenas 3 assinalaram um nível de conhecimento mais baixo do que o inicial (ver Figura 14; Quadro A5).

**Figura 13. Qual é o seu nível de conhecimento sobre como funcionam as vacinas?**



N=32

**Figura 14. Mudanças no nível de conhecimento de como funcionam as vacinas**

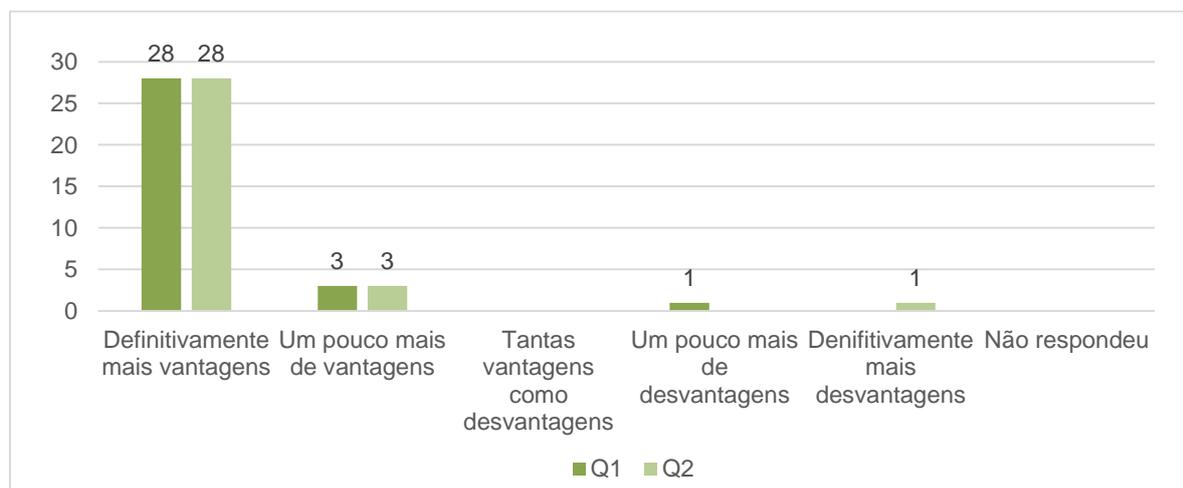


N=32

Em termos de avaliação das vantagens e desvantagens das vacinas, a maioria dos participantes (28 em 32) é fortemente a favor das vacinas (ver Figura 15). Esta percepção é tão significativa que se manteve de antes para depois do SCV, com valores médios a diminuir muito ligeiramente de 4,81 para 4,78 (numa escala em que 1 equivale a definitivamente mais desvantagens e 5 a definitivamente mais vantagens).

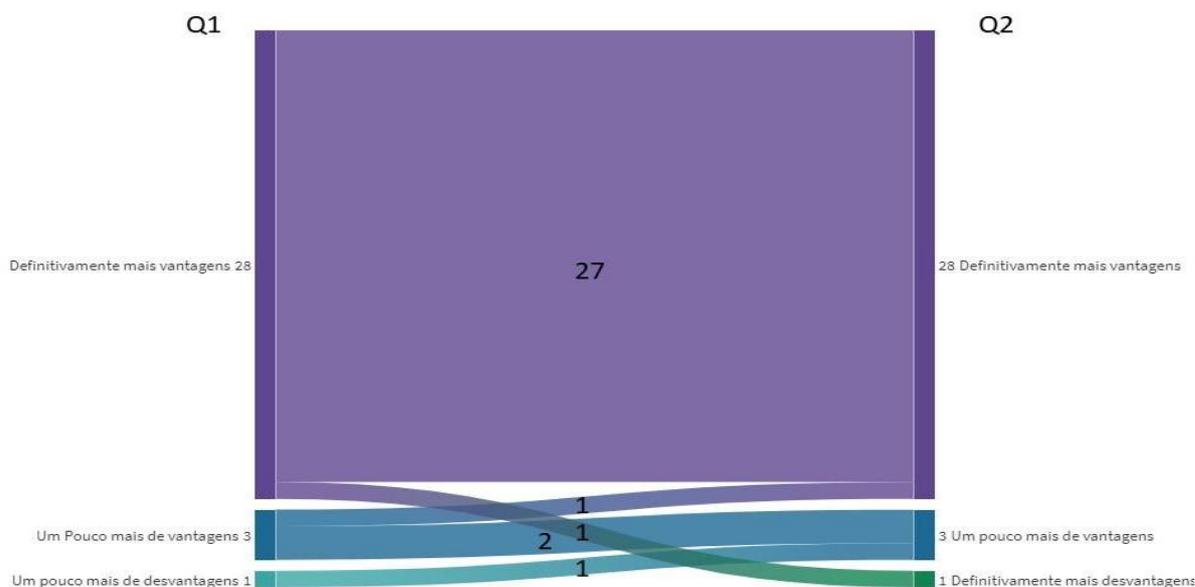
Entre os estudantes que participaram no SCV (32), a grande maioria (28) continuou a acreditar que as vacinas têm definitivamente mais vantagens. No total, 29 participantes mantiveram a sua posição inicial, 2 pessoas aumentaram o seu nível de crença e apenas 1 pessoa passou de acreditar que as vacinas têm definitivamente mais vantagens para definitivamente mais desvantagens (Figura 16; Quadro A6).

**Figura 15. As vacinas têm mais vantagens ou desvantagens?**



N =32

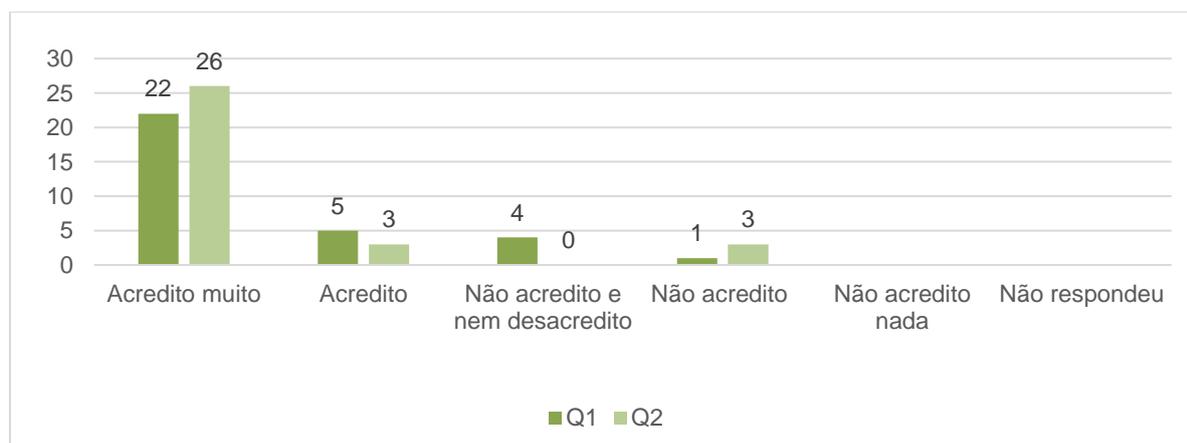
**Figura 16. Mudanças no nível de concordância sobre as vantagens e desvantagens das vacinas**



N=32

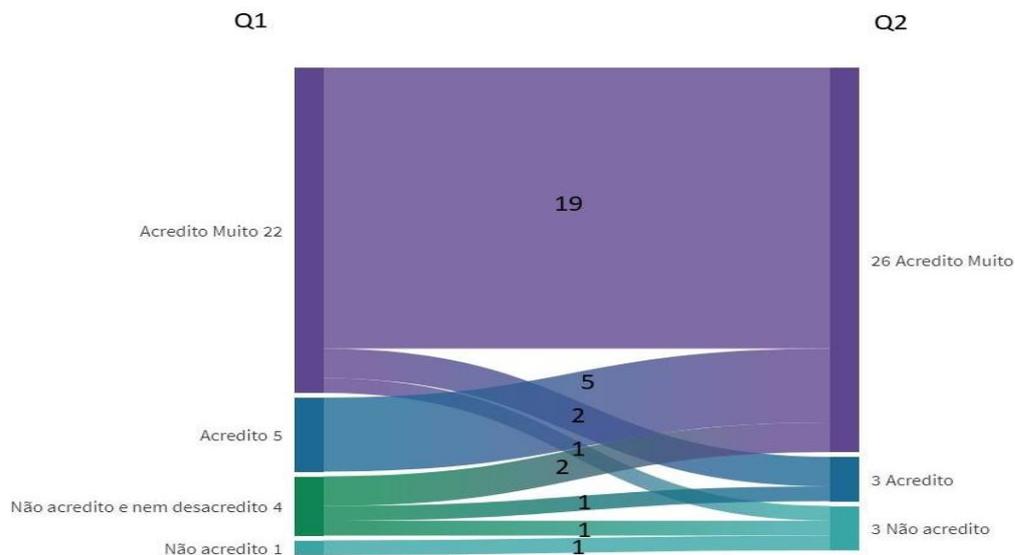
A investigação científica demonstrou que um indivíduo não vacinado pode pôr em perigo pessoas que não podem ser vacinadas por razões médicas. Mais de dois terços dos participantes (22) acreditam neste pressuposto. Em geral, após o SCV as crenças dos participantes sobre o perigo da não vacinação de crianças eram semelhantes às do pré- SCV, no entanto, o número de estudantes que acredita nesta afirmação aumentou para 26, aumentando a média de 4,5 para 4,63 (numa escala que 1 equivale a não acredito nada e 5 a acredito muito) (ver Figura 17). Em termos de mudança de opinião a nível individual, verificamos que 20 mantiveram a sua posição (1 descrente e 19 acreditam fortemente), 8 aumentaram o seu nível de crença e 4 participantes diminuíram (ver Figura 18; Quadro A7).

**Figura 17. Crença de que não vacinar as crianças põe outras pessoas em perigo**



N=32

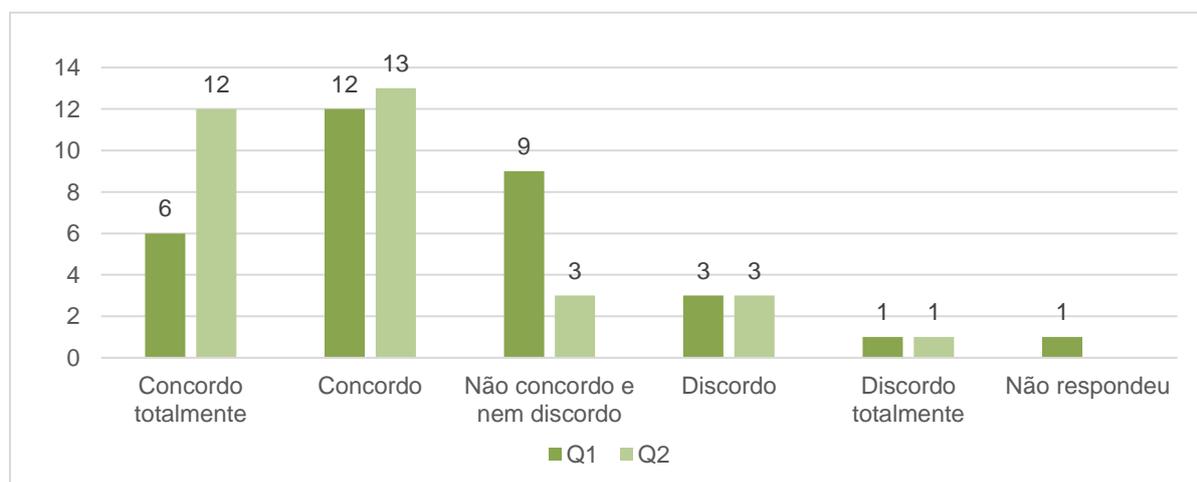
**Figura 18. Mudanças no nível de crença sobre não vacinar as crianças colocar outras pessoas em perigo**



N=32

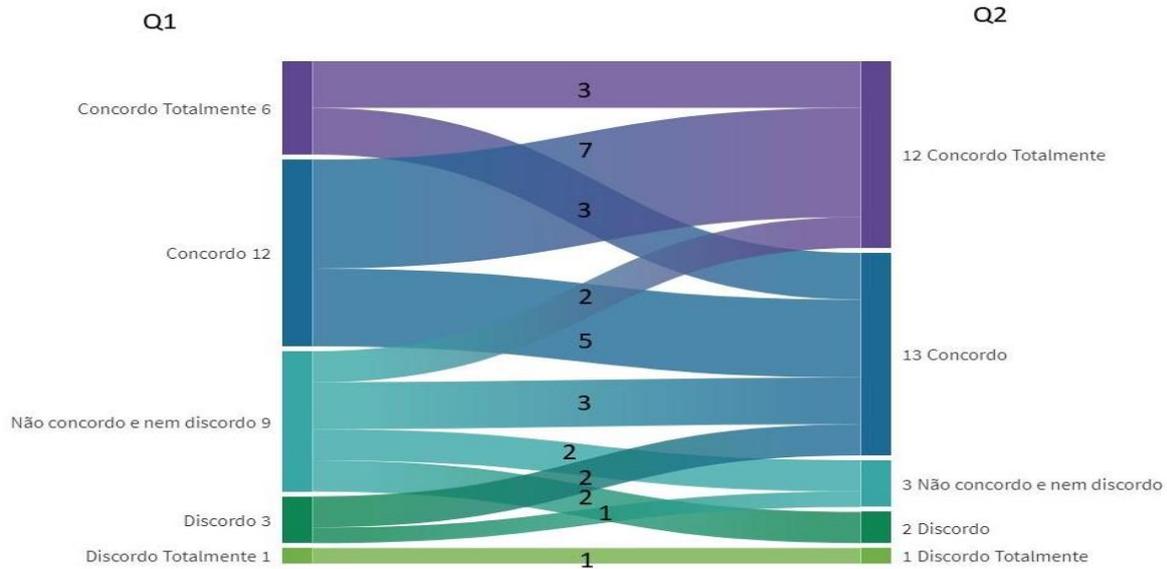
A OMS tem demonstrado em vários estudos e publicações que o número de pessoas que têm reações alérgicas às vacinas é muito reduzido. A maioria dos estudantes concorda com a avaliação científica de que os efeitos secundários das vacinas são raros ou inexistentes (ver Figura 19). O gráfico revela que, após o SCV, a percentagem de pessoas que concorda com a afirmação aumentou e, concomitantemente, que o número de estudantes com dúvidas e que discordam diminuiu, afetando a média, que aumenta de 3,61 para 4,00 (numa escala em que 1 é igual a discordo totalmente e 5 a concordo totalmente). Dos estudantes que participaram no SCV, 15 aumentaram o seu nível de confiança, 11 mantiveram-no e 5 diminuíram (ver Figura 20; Figura A8).

**Figura 19. De acordo com a investigação científica, os efeitos secundários das vacinas são raros ou inexistentes.**



N=32

**Figura 20. Mudanças no nível de concordância sobre os efeitos secundários das vacinas serem raros ou inexistentes**

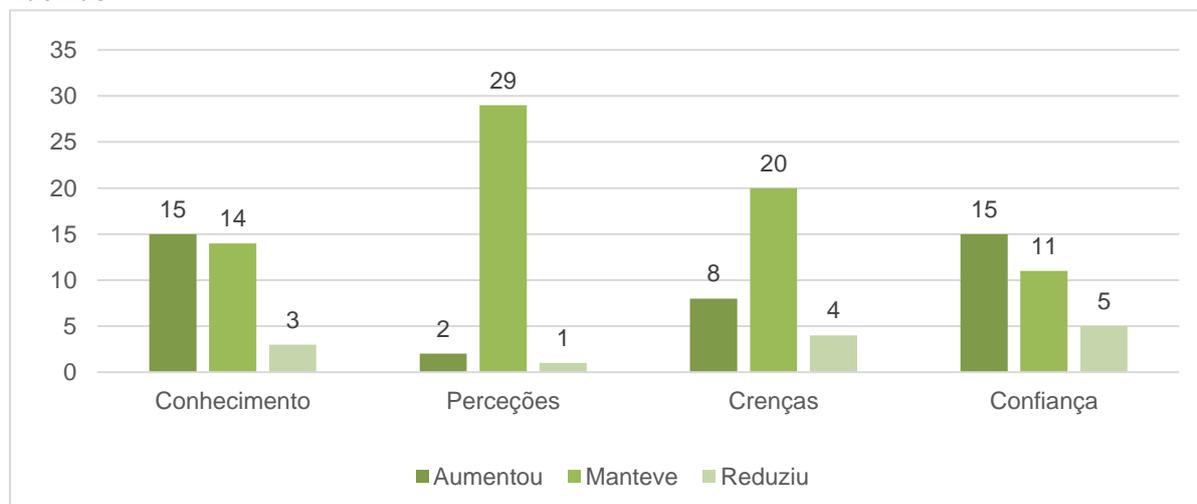


N=31

De um modo geral, o efeito da participação no SCV é perceptível em termos de mudanças no conhecimento, percepções, crenças e confiança em relação às vacinas (Figura 21).

Em termos de conhecimento e confiança, há mais estudantes que aumentaram o seu nível inicial em contraste com as percepções e crenças, em que a maioria das pessoas manteve a sua opinião. Também é notável que muito poucos mostraram níveis decrescentes, especialmente no que diz respeito à percepção das vantagens, uma vez que os estudantes já tinham um nível elevado desde o início.

**Figura 21. Variação nos níveis de conhecimento, percepção, crenças, e confiança em relação às vacinas**



N=32

## Organismos Geneticamente Modificados

A produção de OGM e a sua comercialização na Europa foi autorizada, a partir de 17 de outubro de 2002, pela Diretiva 2001/18/CE do Parlamento Europeu e do Conselho Europeu.<sup>10</sup> Na União Europeia é apenas cultivada uma cultura geneticamente modificada, o milho MON810, em Portugal e em Espanha.<sup>11</sup> Os OGM são um tema controverso em Portugal, uma vez que a maioria das notícias relacionadas com o assunto se refere ao impacto ambiental e à falta de conhecimento sobre os impactos nos seres humanos. Os cidadãos em Portugal sentem que não dispõem de informação suficiente sobre a rotulagem dos alimentos que os contêm. Em geral, os portugueses não têm elevados níveis de confiança em relação aos OGM, mas será possível construir confiança através da investigação científica e se for provado que os alimentos geneticamente modificados são mais nutritivos e não causam danos às pessoas ou ao ambiente.<sup>12</sup>

### Science Camp Virtual sobre OGM

O *Science Camp* Virtual sobre organismos geneticamente modificados foi o último a realizar-se durante o mês de maio de 2020 e teve 47 participantes, dos quais 45 responderam ao segundo questionário. Os participantes enviaram 48 perguntas que podem ser divididas em cinco grupos:

- **Tecnologia OGM**

*Ex. Que técnicas de edição genética é que se utilizam nestes organismos em específico (plantas)? Eu conheço o Crispr/Cas9, mas não sei se pode ser usado neste caso.*

- **Os impactos dos OGM na vida humana e no ambiente**

*Ex. Quais são os riscos associados ao consumo destes alimentos para a saúde tanto dos humanos como dos animais? Ou ainda não existem dados concretos sobre eles?*

- **Vantagens e desvantagens dos OGM**

*Ex. A vantagem dos organismos geneticamente modificados baseia-se apenas na elevada produtividade para a obtenção de mais alimento? Ou existem mais vantagens?*

- **Legislação europeia**

*Ex. Quais as regras ou condições necessárias para que um cientista ou laboratório crie OGM ou trabalhe sobre estes? Existe algum protocolo ou entidade responsável por controlar equipas de investigação ou cada laboratório é autónomo nesse sentido?*

- **O impacto dos OGM no futuro da sociedade**

---

<sup>10</sup> Questions and Answers on the Regulation of GMOs in the EU - Memo/02/160 - rev., March 2003

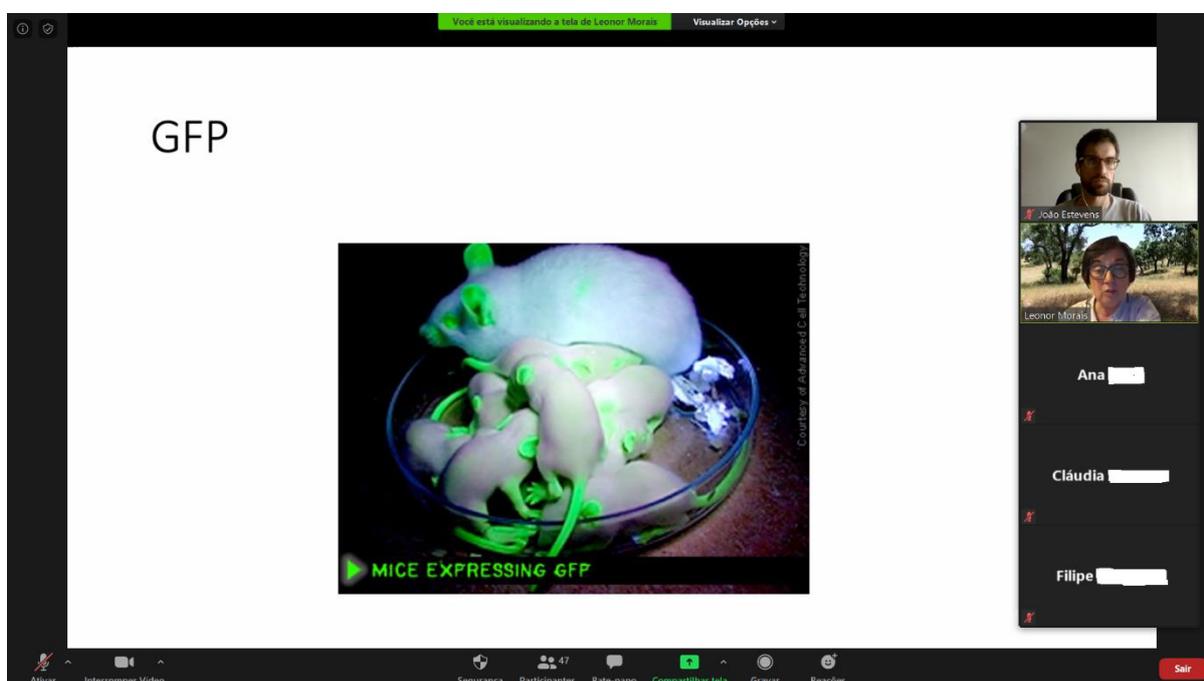
<sup>11</sup> REA (2019). Riscos ambientais- Organismos Geneticamente Modificados. Disponível: [Organismos geneticamente modificados | Relatório do Estado do Ambiente \(apambiente.pt\)](https://www.apambiente.pt/pt/temas/organismos-geneticamente-modificados)

<sup>12</sup> Ribeiro, Maria Isabel, Couto, Catarina, Ribeiro, Renata, & Silva, Sónia. (2017). Perceção sobre o conhecimento e confiança dos consumidores nos produtos transgénicos. *Revista de Ciências Agrárias*, 40(spe), 351-360. <https://dx.doi.org/10.19084/RCA16234>

Ex. Algum dia será possível haver um tipo de “pill” que possa substituir toda a nossa alimentação?

O SCV contou com a participação de Leonor Morais Cecílio, professora no Instituto Superior de Agronomia (Universidade de Lisboa) que tem desenvolvido investigação sobre genética vegetal. A sessão começou com a afirmação da especialista mencionando que as perguntas dos estudantes tinham sido bastante interessantes e que teve de pesquisar informação adicional a fim de esclarecer as questões apresentadas. Referiu que o vídeo que os estudantes assistiram é útil para lhes dar uma ideia do que são os OGM e que o seu objetivo para a sessão era dar-lhes uma visão geral do tema. Tal como no SC sobre vacinas, também a apresentação foi estruturada a partir das perguntas recebidas, que incidiram sobretudo sobre a legislação relativa aos OGM, a metodologia de investigação em OGM e os riscos de salvaguardas de segurança (ver Anexo 4).

Figura 22. Science Camp sobre OGM



Após esta apresentação, os estudantes foram divididos em quatro salas, com 10 estudantes em cada uma. Cada grupo teve 30 minutos de discussão, para apresentar argumentos a favor e contra uma declaração sobre o princípio da precaução nos OGM (Tabela 5).

Tabela 5 Argumentos contra e a favor no tópico OGM

Afirmação	<b><i>Não sabemos o suficiente sobre organismos geneticamente modificados, por isso não devem ser aprovados para já.</i></b>
-----------	--

<p>Argumentos a favor</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. São necessários mais conhecimentos e estudos relacionados com o assunto para que possam ser utilizados com maior segurança.</li> <li>2. As espécies naturais podem ser reduzidas, enquanto que as geneticamente modificadas se expandem, e com isso também, há uma questão económica de grandes indústrias por trás disso.</li> <li>3. Introduzir no mercado um medicamento que pode ter por base um OGM pode aumentar os efeitos negativos desse medicamento.</li> <li>4. A incerteza em relação aos malefícios e benefícios - não há comprovação de que são maus, mas também não há comprovação de fazerem bem. Podem ter impacto nos humanos, pode ocorrer impacto de pessoas para pessoas e também, como não sabemos os possíveis efeitos é de bastante risco a ingestão por gestantes.</li> <li>5. As organizações que criam os OGM não apresentam fins tão claros sobre os seus benefícios.</li> <li>6. Princípio da precaução: diante da ausência da certeza dos malefícios e benefícios, deve ter-se cautela e ser-se precavido ao trabalhar com uma nova ciência.</li> <li>7. Os OGM podem trazer uma seleção de bactérias e organismos, tendo impacto nas patologias e nos tratamentos, uma vez que um organismo seja mais resistente, os antibióticos e os tratamentos não são tão eficientes. Nesse sentido, poderá ocorrer o desenvolvimento de pragas mais resistentes, ocorrerá a prevalência de uma espécie em detrimento da outra.</li> <li>8. A fabricação de OGM tem um elevado custo, não estará ao alcance de todos. Será ofertada predominantemente em países desenvolvidos, uma vez que esses países são os que possuem tecnologia para produção.</li> </ol>
<p>Argumentos contra</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A aprovação de OGM para a produção de proteínas e macromoléculas essenciais com vista a colmatar problemas em países subdesenvolvidos e tornar os recursos mais eficientes.</li> <li>2. Realizar uma aprovação subdividida em categorias. Uma aprovação faseada entre estudo e mercado.</li> <li>3. Definir pré-requisitos rígidos e específicos, realizar uma fiscalização apertada, envolver uma comissão de ética nas discussões e decisões e apostar na informação para a população, ou seja, fazer um desenvolvimento nesta área.</li> <li>4. O combate à fome, graças ao aumento da produção além da incorporação de novos nutrientes a esses alimentos.</li> <li>5. As vantagens para a minimização das alterações climáticas, devido à incorporação das tecnologias de produção.</li> <li>6. Favorecer as culturas regionais devido aos ecossistemas locais que têm sofrido degradação por parte de queimadas, assoreamento dos rios</li> </ol>

	<p>e dos desmatamentos, de modo a produzir mais, porém preservando o território e vencendo essas alterações naturais do clima.</p> <p>7. Utilizar os OGM para desenvolver estudos em prol da produção de novos fármacos, utilizá-los como matéria-prima de produção, por exemplo, a produção de insulina.</p> <p>8. Aumento no potencial de exportação para os países emergentes que podem vir a incorporar este tipo de tecnologias.</p>
--	---

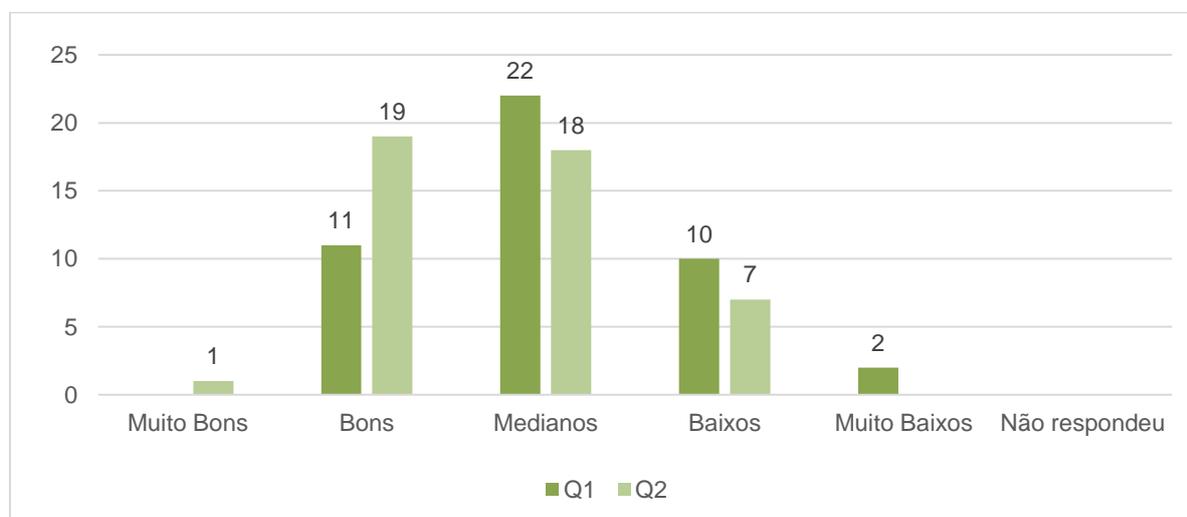
Após a apresentação feita pelos porta-vozes de cada grupo, a especialista convidada comentou ainda alguns dos argumentos avançados e houve uma nova ronda breve de perguntas e respostas.

## Resultados dos questionários

Nas páginas seguintes, apresentaremos os resultados dos questionários sobre o tema dos organismos geneticamente modificados (OGM). O objetivo é comparar as respostas ao Q1 (antes do SCV) e Q2 (depois do SCV) dos participantes e avaliar se existem mudanças notáveis em termos de conhecimento, percepção, crenças e confiança na ciência em relação aos OGM.

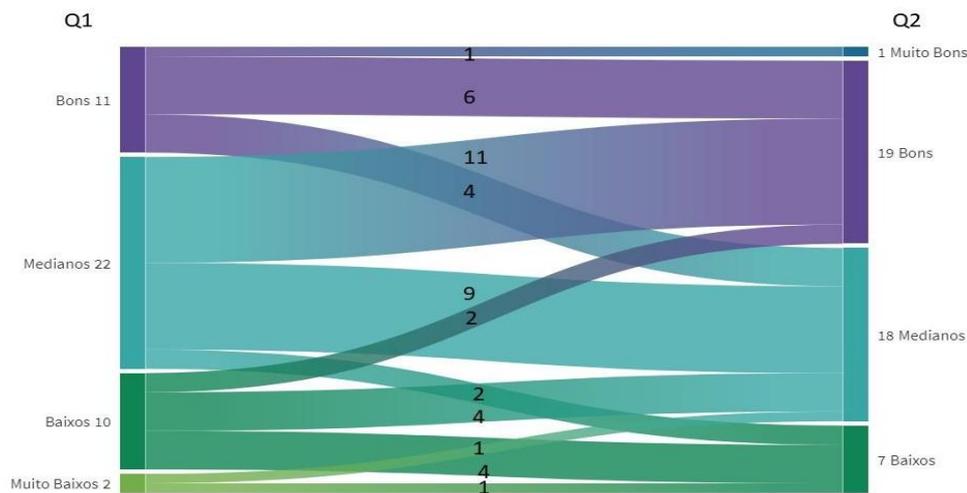
Globalmente, a maioria dos participantes avalia o seu nível de informação sobre OGM como "médio" antes do SCV e como "bom" depois (ver Figura 23), influenciando a média a passar de 2,91 para 3,31 (numa escala que 1 equivale a muito baixos e 5 muito bons). Após a sessão, 20 estudantes aumentaram o nível de informação, 19 mantiveram o nível inicial e 6 diminuíram (ver Figura 24; Quadro A9).

**Figura 23. Como avalia os seus conhecimentos sobre OGM?**



N=45

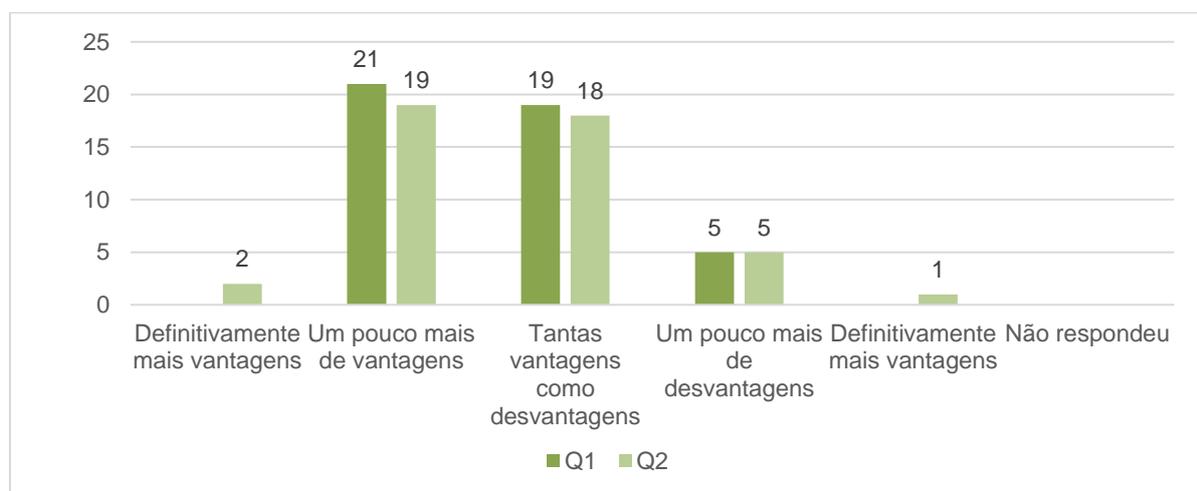
**Figura 24. Mudanças no nível de avaliação dos conhecimentos sobre OGM**



N=45

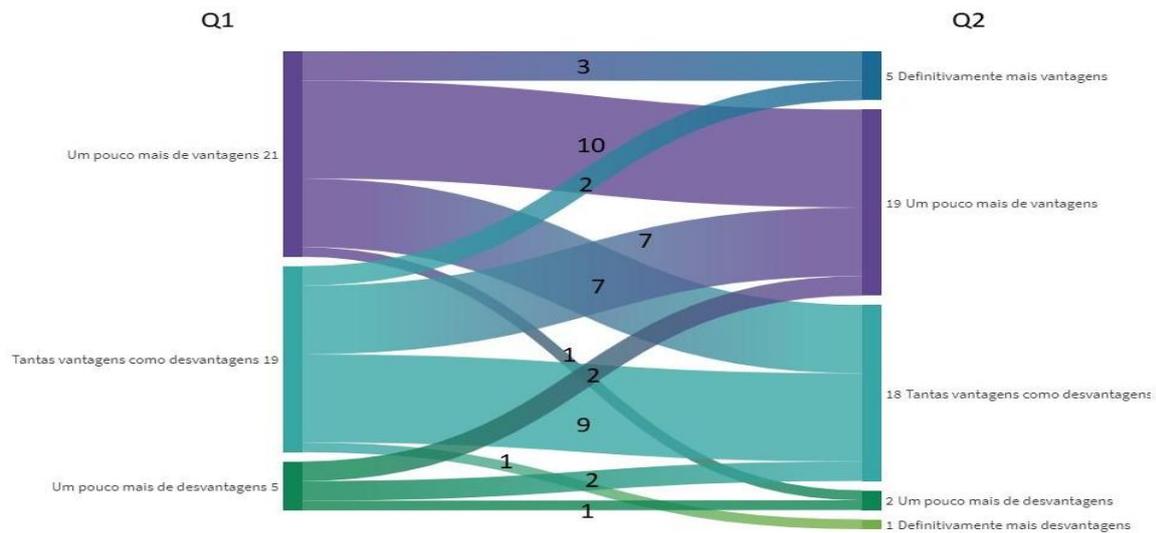
A maioria dos participantes acredita que os OGM têm "um pouco mais de vantagens" (19) ou "tantas vantagens como desvantagens" (18) (ver Figura 25). A média das respostas aumentou de 3,36 para 3,56 (numa escala que 1 equivale definitivamente mais desvantagens e 5 definitivamente mais vantagens). Relativamente às mudanças observadas antes e depois do SCV, 20 participantes mantiveram a sua perceção, 16 aumentaram o seu nível de apoio aos OGM e 9 reduziram (ver Figura 26; Quadro A10).

**Figura 25. Os OGM têm mais vantagens ou desvantagens?**



N = 45

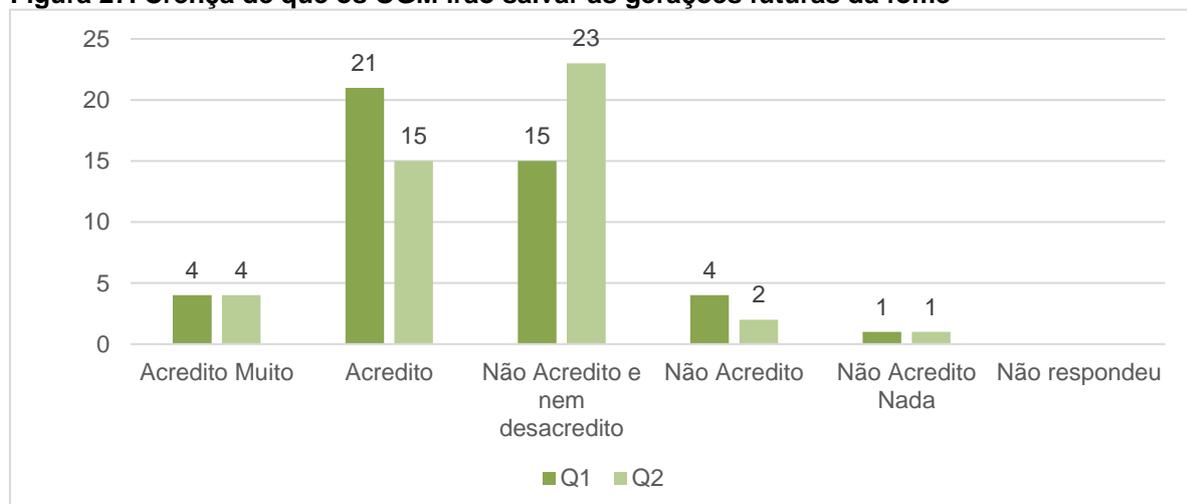
**Figura 26. Mudanças na percepção sobre as vantagens e desvantagens dos OGM**



N=45

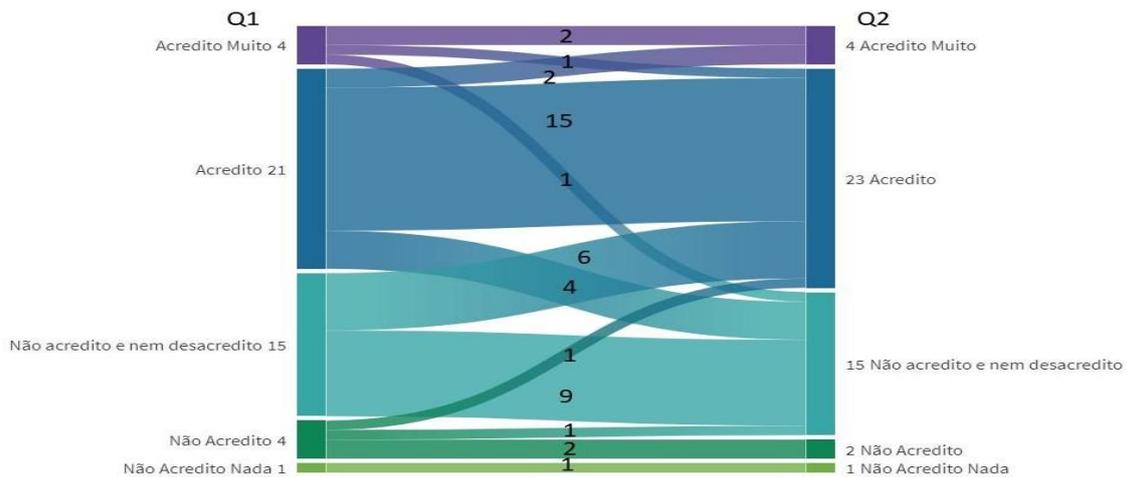
Em 2019, o World Resources Institute publicou um relatório que mostrava que os OGM podem ser uma solução para evitar que a população mundial (que se espera que atinja 10 mil milhões de pessoas em 2050) passe fome. Perguntando aos estudantes se acreditavam que os OGM iriam salvar as gerações futuras da fome (ver Figura 27), a maioria dos participantes mostrou-se indecisa, dizendo que "não acreditam e nem desacreditam". Após o SCV 29 mantiveram o seu nível de crença, enquanto 10 aumentaram e 6 diminuíram (Figura 28; Quadro A11), com valores médios a aumentar de 3,51 para 3,6 (numa escala em que 1 equivale a não acredito nada e 5 a acredito muito).

**Figura 27. Crença de que os OGM irão salvar as gerações futuras da fome**



N = 45

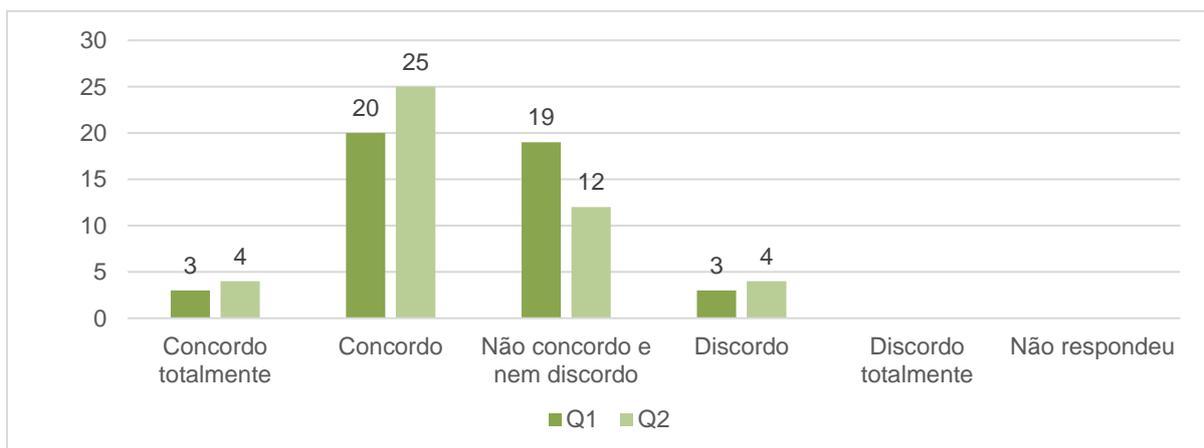
**Figura 28. Mudanças no nível de crença sobre os OGM salvarem as gerações futuras da fome**



N=45

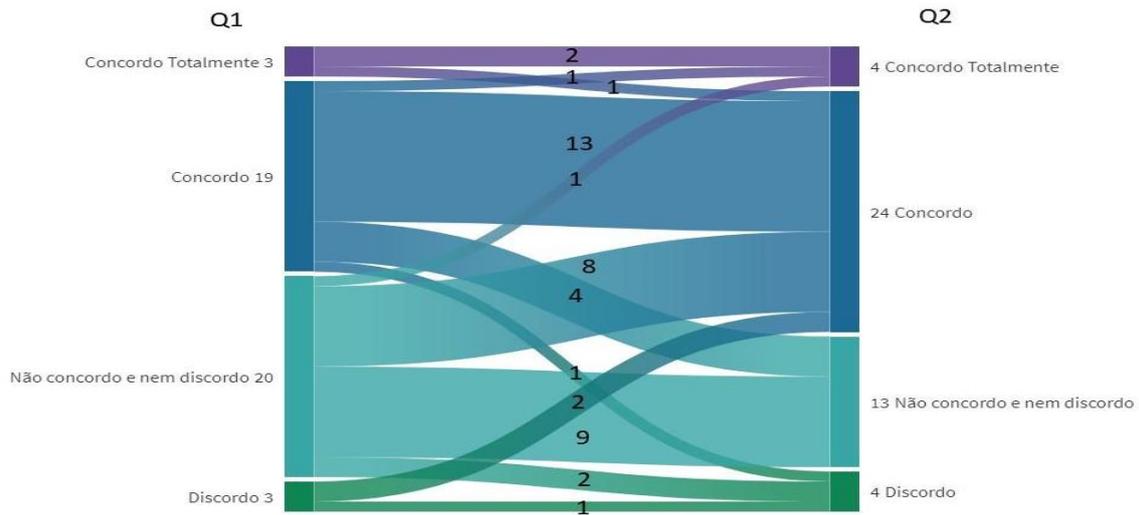
Questionados se os benefícios da investigação científica e tecnológica sobre OGM superam os riscos, o número de participantes que "concorda" e "concorda totalmente" é maior do que os que estão em dúvida ou discordam no Q1 e essa diferença aumenta no Q2 (ver Figura 29), passando de 3,51 de média, para 3,64. No total, 25 participantes mantiveram o nível de concordância, 12 aumentaram e 8 diminuíram (ver Figura 30; Quadro A12).

**Figura 29. Concordância com a afirmação de que os benefícios da investigação científica e tecnológica sobre OGM são maiores do que os riscos**



N = 45

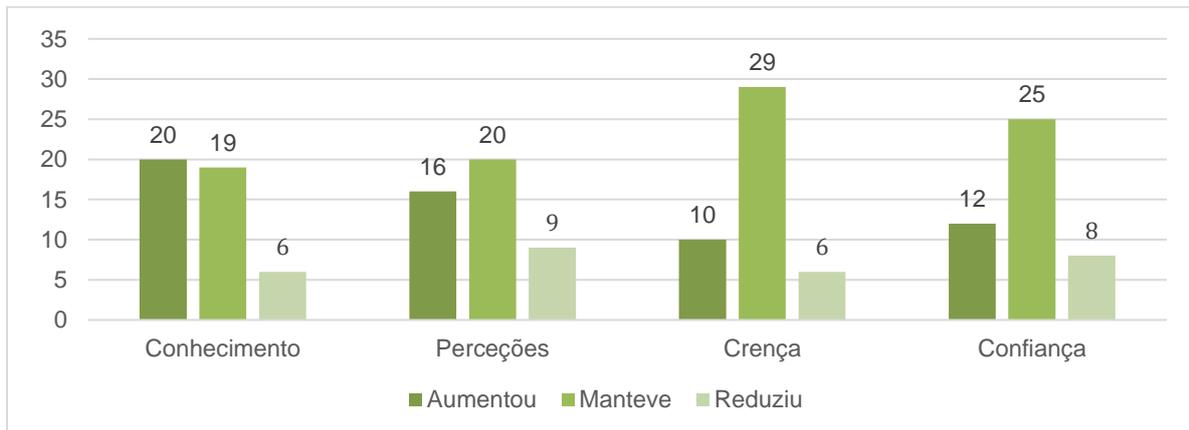
**Figura 30. Mudanças no nível de concordância sobre os benefícios de a investigação científica e tecnológica sobre OGM ser maior do que os riscos**



N=45

A participação no SCV sobre OGM teve influência no conhecimento, percepções, crenças e confiança entre os estudantes (Figura 31). Embora na maior parte dos casos a maioria tenha mantido a sua opinião original (exceto no conhecimento), aumentou mais o seu nível de percepções, crenças e confiança do que aqueles que a baixaram.

**Figura 31. Variação nos níveis de conhecimento, percepção, crenças, e confiança em relação aos OGM**



N=45

## Medicinas alternativas e complementares (MAC)

As medecinas alternativas e complementares são um tema controverso na sociedade portuguesa. Ao longo dos anos, as práticas das MAC ganharam mais visibilidade no país.<sup>13</sup> O governo permitiu que as instituições oferecessem diplomas de ensino superior em cursos sobre medecinas alternativas, embora a maior parte deles sejam oferecidos em instituições privadas. No entanto, existe desacordo entre a comunidade de médicos convencionais e a dos profissionais das MAC, uma vez que os primeiros reiteram que estas terapias não se baseiam no método científico e podem colocar os doentes em risco. Em Portugal, o uso de medecinas alternativas é muito menos comum do que o uso da medicina convencional. Embora a venda de medicamentos alternativos ou naturais seja permitida por lei, a sua eficácia e os seus riscos são altamente contestados.

### Science Camp Virtual sobre MAC

A sessão de MAC realizou-se em setembro de 2020 com 28 participantes, 25 dos quais preencheram o segundo questionário. Os estudantes enviaram 28 perguntas, divididas em 4 grupos:

#### - Homeopatia

*Ex. A homeopatia não será apenas uma crença criada nas pessoas para gerar dinheiro? Sabendo que, em muitos casos, o efeito placebo é o principal responsável pela cura na homeopatia, será moralmente correta a venda dos produtos como se fossem eles a cura? Podemos afirmar que a homeopatia é uma vertente da psicologia?*

#### - Efeito placebo

*Ex. Sabendo que, em muitos casos, o efeito placebo é o principal responsável pela cura em homeopatia, é moralmente correto vender os produtos como se fossem a cura? Não estarão as pessoas a ser enganadas nestes casos? A maioria dos medicamentos homeopáticos são baseados no efeito placebo? Qual é a definição de efeito placebo e porque é que é tão importante?*

#### - Articulação entre medicinal convencional e as práticas alternativas

*Ex. Visto que as medecinas alternativas têm tido cada vez mais sucesso, poderemos em breve ver uma relação entre a medicina moderna e as medecinas alternativas, em que os próprios médicos aconselham os seus pacientes à prática de medecinas alternativas? As medecinas alternativas são apenas complementares à medicina convencional ou podem substituí-las completamente? As medecinas alternativas podem ser benéficas, usadas em complemento às medecinas convencionais, ou pelo contrário, podem ser prejudiciais?*

#### - Evidência científica

---

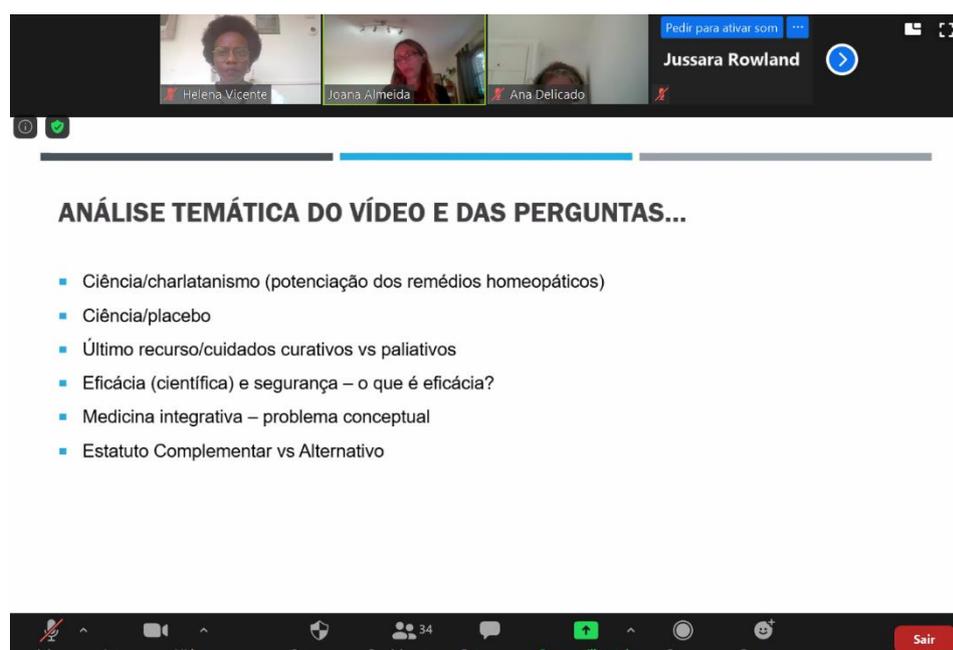
<sup>13</sup> Pegado, Elsa (2017). *O Recurso às Medicinas Complementares e Alternativas: padrões sociais e trajetórias terapêuticas*. Tese de doutoramento, ISCTE

*Ex. As medicinas alternativas, como por exemplo a homeopatia e a acupuntura, têm por base estudos científicos? Não poderão as medicinas alternativas ser incluídas nos cuidados paliativos como modo de dar esperança quando a ciência não consegue encontrar outra solução para a doença? Quando a ciência falha existe uma tendência para as pessoas seguirem medicinas alternativas?*

A sessão sobre as MAC contou com a colaboração de Joana Almeida, doutorada em Sociologia Médica e professora em Estudos Sociais Aplicados na Universidade de Bedfordshire, Reino Unido. As suas áreas de investigação são a Sociologia da Saúde e da Doença, Sociologia das Profissões, Educação e Género. Interessa-se particularmente pelo processo de regulação e profissionalização das medicinas alternativas e complementares e pela inclusão das MAC nos cuidados de saúde; nas respostas dos profissionais de saúde, do Estado e das empresas de cuidados de saúde em relação às MAC; e na remodelização e/ou medicalização de certas condições humanas. Tem desenvolvido trabalhos numa perspetiva comparada entre Portugal, Inglaterra e Brasil.

A apresentação iniciou-se com um breve contexto sobre a regulamentação e profissionalização de diferentes MAC. Em seguida, foi abordada a fundamentação científica das práticas MAC, salientando os diferentes caminhos que os diferentes países têm seguido ao longo dos anos em termos da regulação. Após esta introdução, a especialista identificou os principais temas presentes no vídeo e nas perguntas dos participantes e estruturou a sua apresentação em torno desses temas (ver Anexo 4).

**Figura 32. Science Camp sobre medicinas alternativas e complementares**



Após a apresentação, os participantes foram divididos em quatro salas para criar argumentos (prós/contra) para uma afirmação. Após 30 minutos de discussão, estes foram os argumentos apresentados pelos grupos (Tabela 6).

Tabela 6 Argumentos contra e a favor no t3pico Medicinas Alternativas e Complementares

Afirma33o	<b><i>O efeito placebo justifica a participa33o pelo Estado de medicamentos homeop33ticos.</i></b>
Argumentos a favor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O cofinanciamento do Estado criaria incentivos para mais investiga33o no terreno.</li> <li>2. O impacto psicol33gico positivo poderia gerar uma melhoria global na sa33de individual, em geral.</li> <li>3. A natureza complementar do efeito placebo deve obter apoio estatal, uma vez que contribui para uma melhor condi33o de percep33o de sa33de.</li> <li>4. As medicinas complementares n33o substituem a medicina tradicional, uma vez que n33o visam tratar a doen33a.</li> </ol>
Argumentos contra	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O efeito placebo n33o 33 suficiente para justificar o cofinanciamento estatal, especialmente considerando que n33o existem garantias de que as dilui33o33es homeop33ticas possam realmente ter um impacto no organismo.</li> <li>2. Os medicamentos homeop33ticos podem ter um impacto negativo juntamente com os medicamentos convencionais.</li> <li>3. Os medicamentos homeop33ticos s33o caros e, por isso, implicam um fardo para os cidad33os por algo para o qual n33o h33 provas cient33ficas.</li> <li>4. N33o 33 uma necessidade prim33ria, como muitos outros medicamentos s33o. Portanto, num contexto de restri33o33es or33amentais, n33o parece ser uma prioridade m33xima para o Estado.</li> <li>5. O cofinanciamento estatal s33o deve existir ap33s a homeopatia ser claramente regulada pelo Estado e os profissionais estarem bem treinados para agir num novo ambiente.</li> </ol>

Ap33s a apresenta33o feita pelos porta-vozes de cada grupo, a especialista convidada comentou alguns dos argumentos avan33ados e houve uma discuss33o envolvendo os participantes.

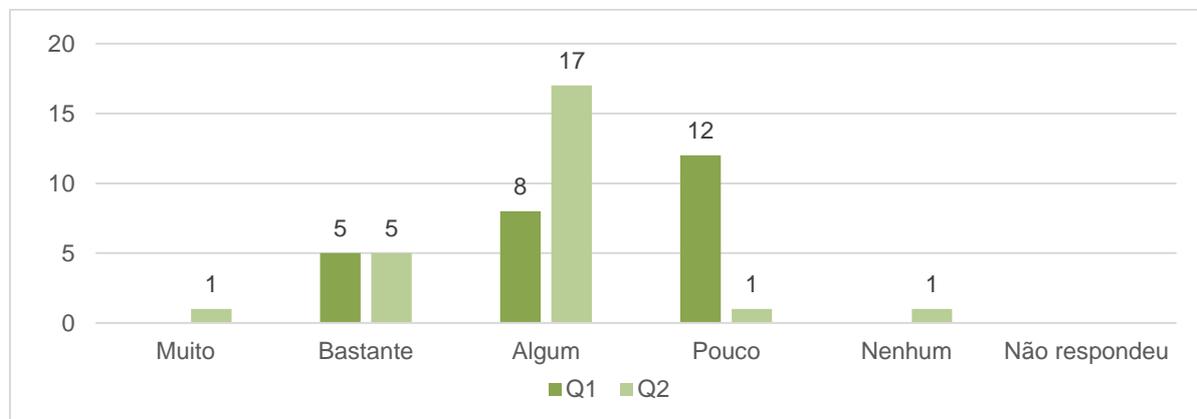
## Resultados dos question33rios

A seguir, apresentaremos os resultados dos question33rios sobre medicinas alternativas e complementares. O objetivo 33 comparar as respostas dos participantes ao Q1 (antes do SCV) e Q2 (depois do SCV) e avaliar se existem mudan33as em termos de conhecimento, percep33o, cren33as, e confian33a na ci33ncia em rela33o 33s MAC.

No contexto portugu33s, as medicinas alternativas e complementares n33o s33o um tema frequentemente discutido nos meios de comunica33o social. A maioria dos participantes tem

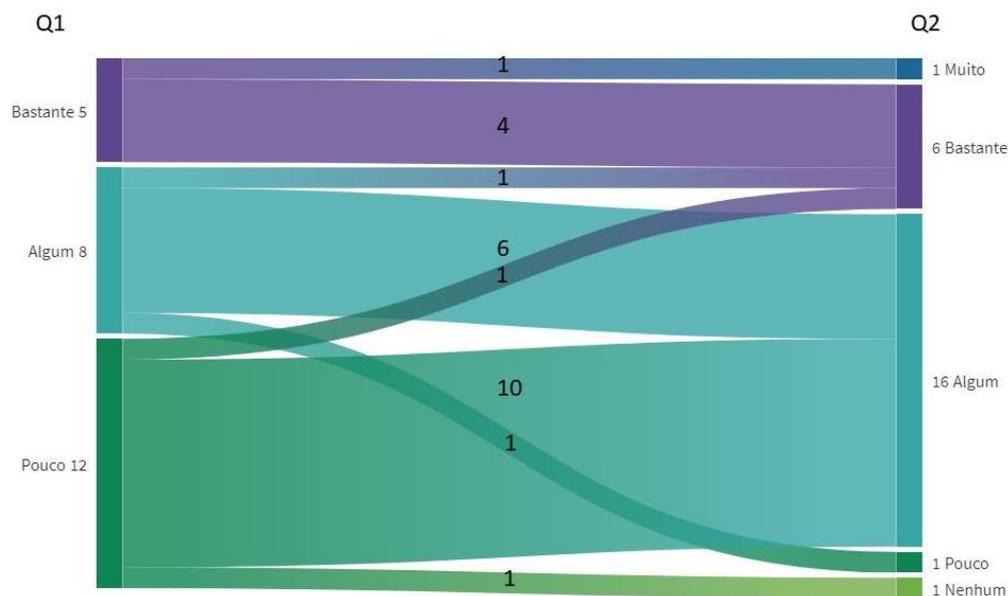
pouco conhecimento sobre as MAC e é evidente que a participação no *Science Camp* os ajudou a adquirir algum conhecimento (Figura 33): a resposta dominante passou de "pouco" para "algum", aumentando o valor médio de 2,72 para 3,16 (numa escala que 1 equivale a nenhum e 5 a muito). Assim, 13 indicaram que o seu nível de conhecimento aumentou, 10 que mantiveram e 2 que diminuiu (Figura 34; Quadro A13).

**Figura 33. Qual o teu nível de conhecimento sobre medicinas alternativas?**



N = 25

**Figura 34. Mudanças no nível de conhecimento sobre medicinas alternativas**

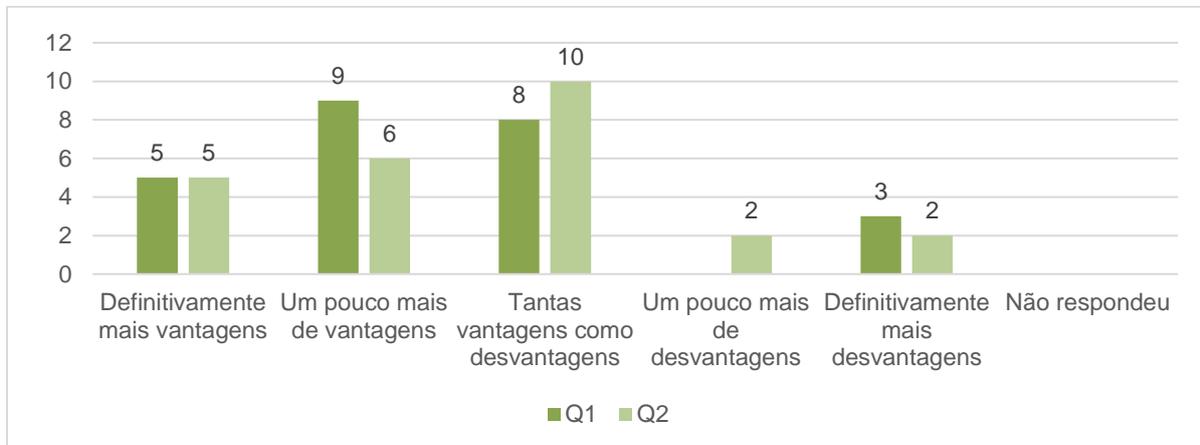


N=25

Apesar de este tópico não ser frequentemente discutido nos meios de comunicação social e a comunidade científica portuguesa não ser favorável, a maioria dos estudantes avaliou as MAC positivamente, como tendo mais ou um pouco mais vantagens, embora os níveis de neutralidade também sejam elevados (Figura 35). Depois de participar no SCV, metade dos

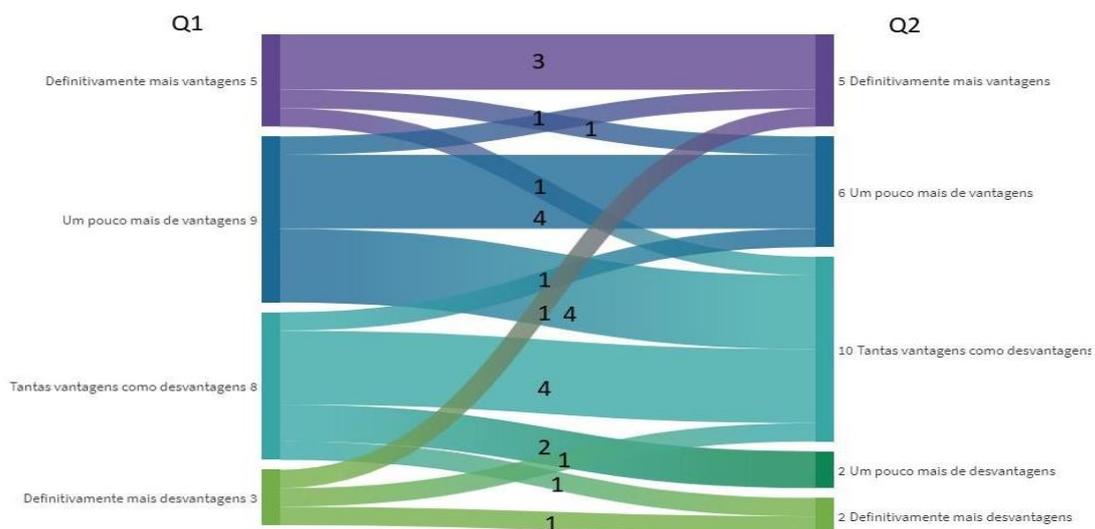
estudantes (12) manteve a sua percepção, 9 tornaram-se menos favoráveis e 4 mais favoráveis (ver Figura 36; Quadro A14). O nível médio de percepção aumentou de 2,48 para 2,60 (numa escala em que 1 equivale definitivamente mais vantagens e 5 definitivamente mais desvantagens), o que significa que os níveis de ceticismo em relação às MAC subiram ligeiramente.

**Figura 35. As medicinas alternativas têm mais vantagens ou desvantagens?**



N = 25

**Figura 36. Mudanças no nível de percepção sobre as vantagens e desvantagens das medicinas alternativas**

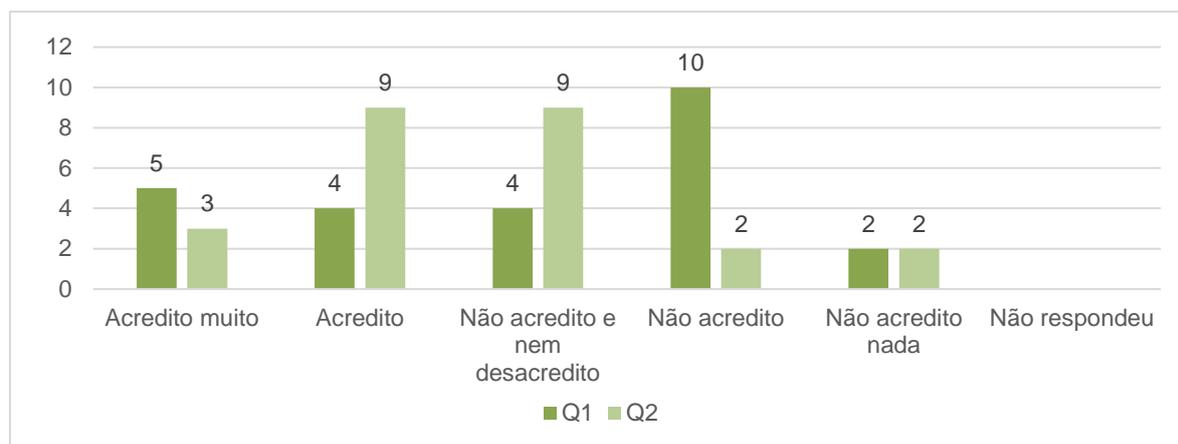


N=25

As opiniões dos estudantes dividem-se principalmente sobre se as medicinas alternativas e complementares representam ou não uma ameaça à saúde humana (Figura 37): metade dos participantes no Q1 (12) acreditava que as MAC eram uma ameaça, mas no Q2 esse número diminuiu para apenas 4, enquanto o número de incrédulos aumentou de 9 para 12. O número

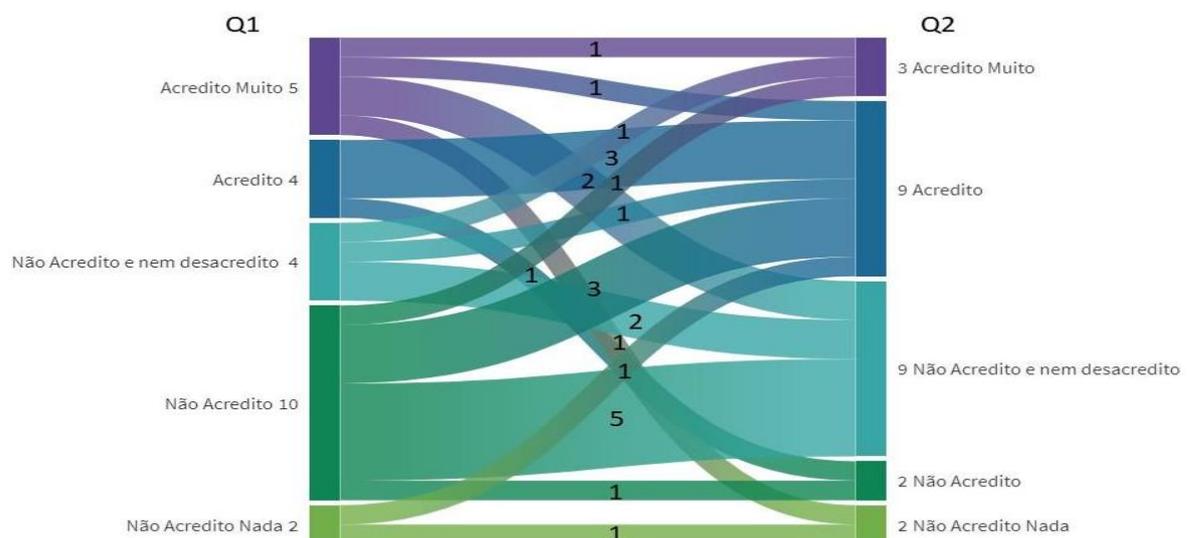
de participantes indecisos também subiu de 4 para 9. Os valores médios diminuíram assim de 3,00 para 2,64 (numa escala que 1 equivale a acredito muito que não constituem uma ameaça e 5 a não acredito nada), mostrando um maior apoio às MAC. 12 participantes aumentaram o seu nível de crença nas MAC, 8 mantiveram-no e 5 reduziram (ver Figura 34; Quadro A15). O gráfico (Figura 38) também mostra que as opiniões variaram muito entre o primeiro e o segundo inquérito: alguns participantes passaram de um extremo do espectro para o oposto.

**Figura 37. Crença de que as terapias alternativas não constituem uma ameaça para a saúde pública**



N=25

**Figura 38. Mudanças no nível de crença de que as terapias alternativas não constituem uma ameaça para a saúde pública**

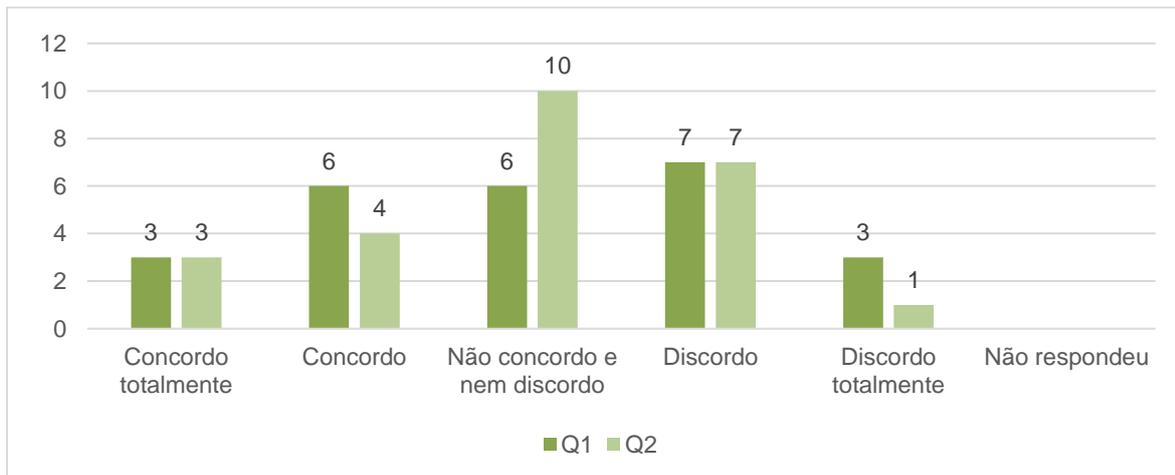


N= 25

Em contrapartida, no que diz respeito à possibilidade de desencorajar tratamentos médicos não baseados em provas científicas, a maioria dos participantes está indecisa (Figura 39),

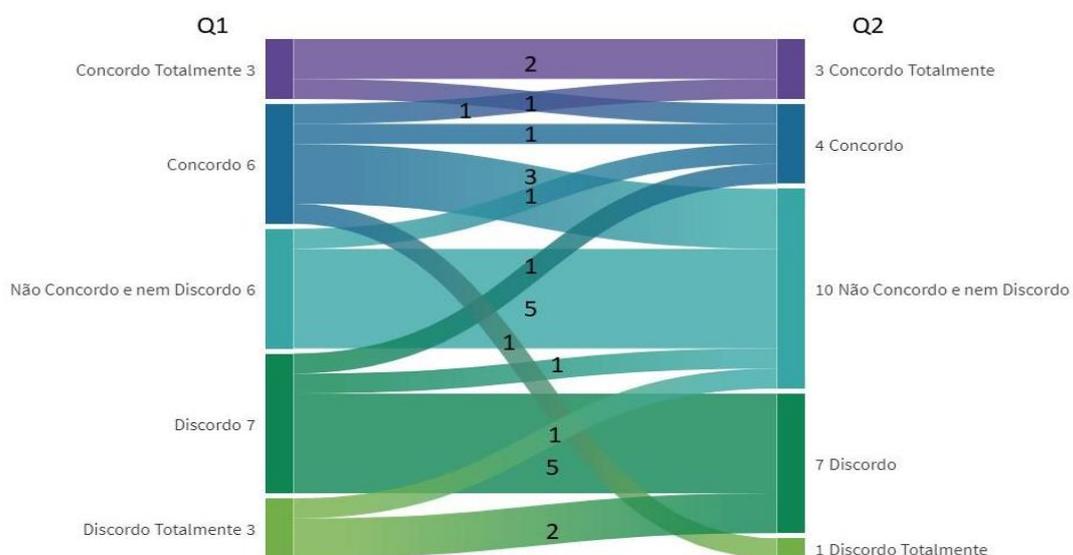
com uma pequena maioria a favor das MAC no primeiro questionário e o inverso no segundo. Analisando os dados antes e depois do *Science Camp* sobre MAC, é possível notar que apenas um participante passou de "concordo" para "discordar totalmente". Dos 25 participantes, 13 pessoas continuaram com o mesmo nível de concordância, 7 aumentaram o seu nível e 5 reduziram (Figura 40; Quadro A16). Os valores médios subiram assim de 2,96 para 3,04 (numa escala que 1 igual a discordo totalmente e 5 concordo totalmente).

**Figura 39. Concordância com a afirmação de que os tratamentos médicos não baseados em provas científicas devem ser desencorajados**



N=25

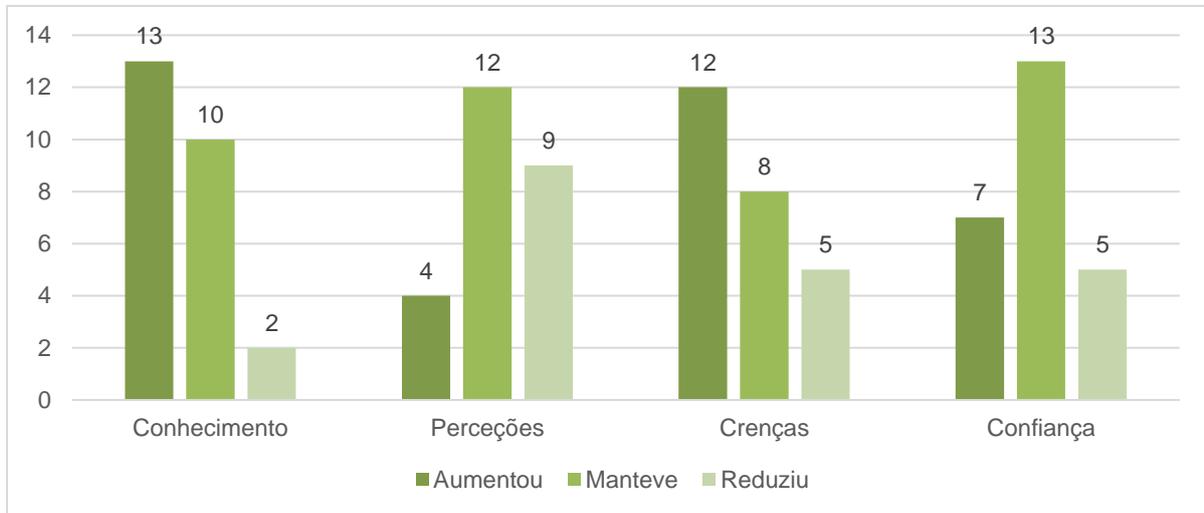
**Figura 40. Mudanças no nível de concordância em relação aos tratamentos médicos não baseados em provas científicas que são desencorajadas**



N= 25

O SCV sobre MAC impactou nos níveis de conhecimento, percepções, crenças e confiança dos seus participantes (Figura 41). Houve mais pessoas a aumentar o nível de conhecimento e crenças, embora mais estudantes mantivessem os níveis de confiança e percepção.

**Figura 41. Variação nos níveis de conhecimento, percepção, crenças, e confiança em relação à MAC**



N=25

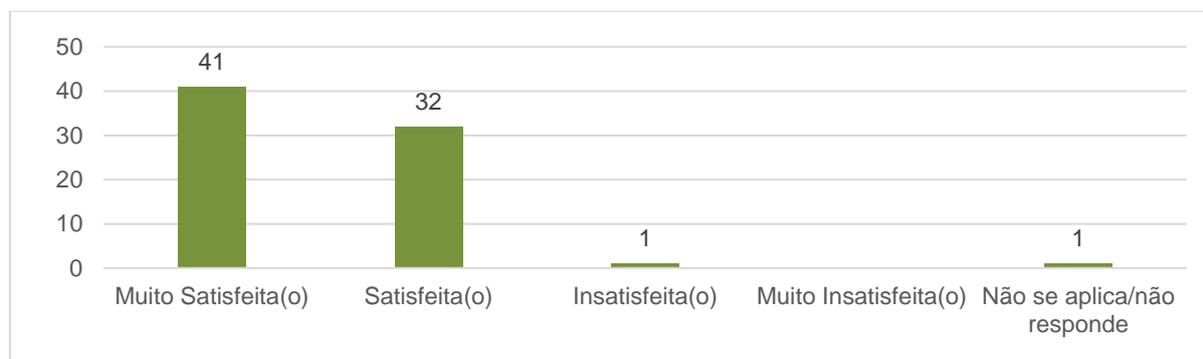
## Avaliação dos Science Camps

Após as sessões do *Science Camp Virtual*, os participantes foram convidados a avaliar a sua experiência num inquérito anónimo. 75 estudantes preencheram o inquérito, mas com variações significativas de acordo com o SCV a que assistiram: 34 no caso das alterações climáticas, 27 no caso das vacinas, 38 no caso dos OGM; e apenas 7 no caso das MAC.

Para os estudantes, o SCV correspondeu às suas expectativas, uma vez que a maioria deles descreveu estar muito satisfeito (41) e satisfeito (32) (ver Figura 42). A utilização da ferramenta digital também teve uma avaliação positiva (muito satisfatória e satisfatória) (Figura 43) e os estudantes consideraram-na útil (70) (Figura 44).

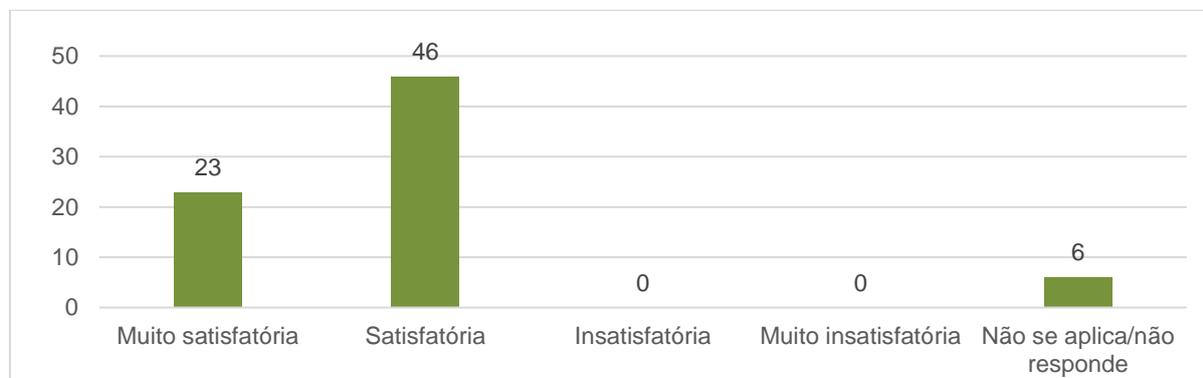
Os contactos com universidades e associações de estudantes parecem ter sido os canais que tiveram mais influência para dar a conhecer o *Science Camp*, uma vez que os estudantes apontaram, com mais expressão, o correio eletrónico de convite e o *website* da universidade como as formas pelas quais tomaram conhecimento do SCV (69) (Figura 45).

**Figura 42. Como classificas a tua experiência no Science Camp Virtual?**



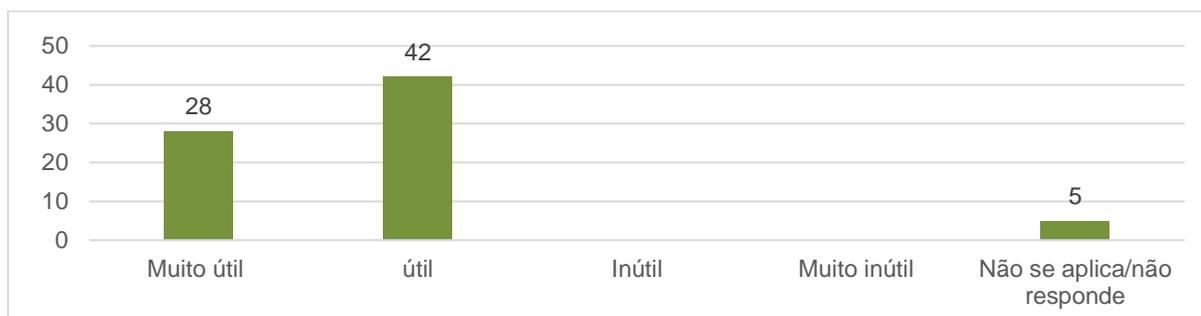
N=75

**Figura 43. Como classificas a utilização da plataforma digital PERSIST?**



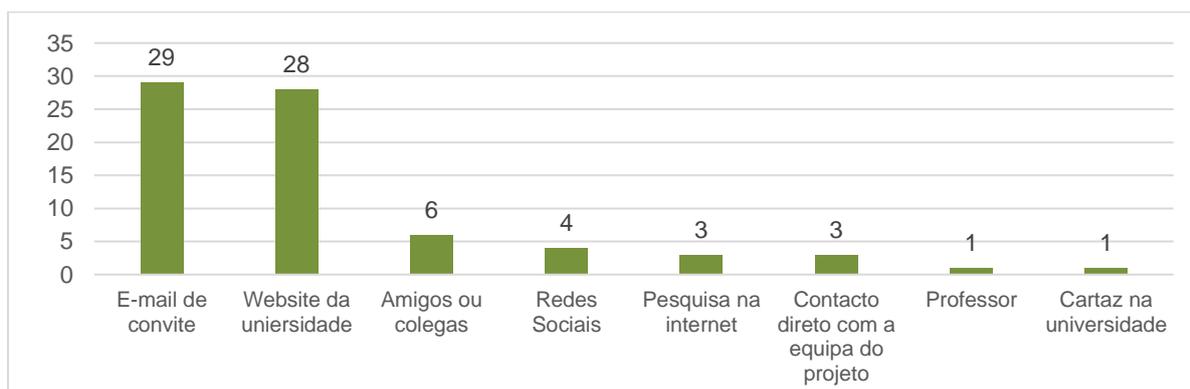
N=75

**Figura 44. Que utilidade pensas que uma ferramenta digital como a plataforma PERSIST tem?**



N=75

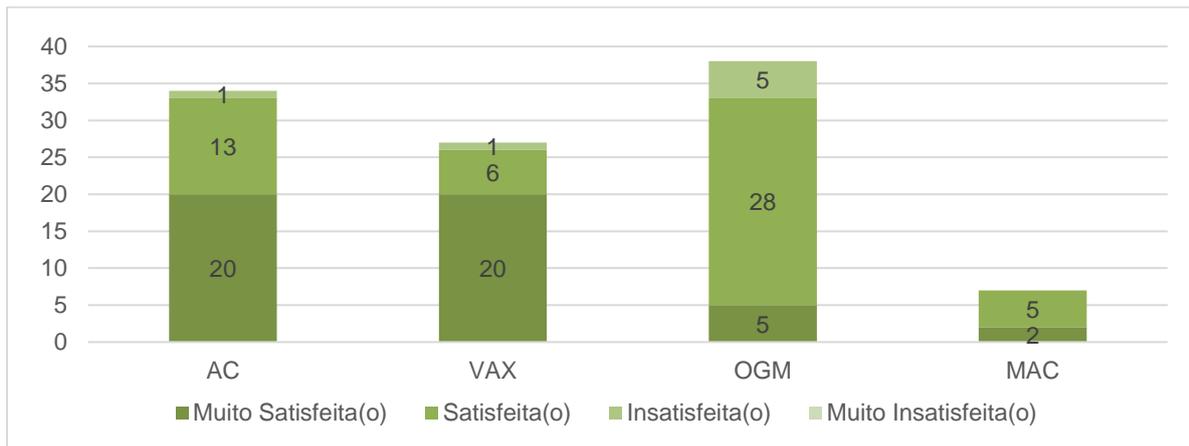
**Figura 45. Como tiveste conhecimento do Science Camp Virtual?**



N=75

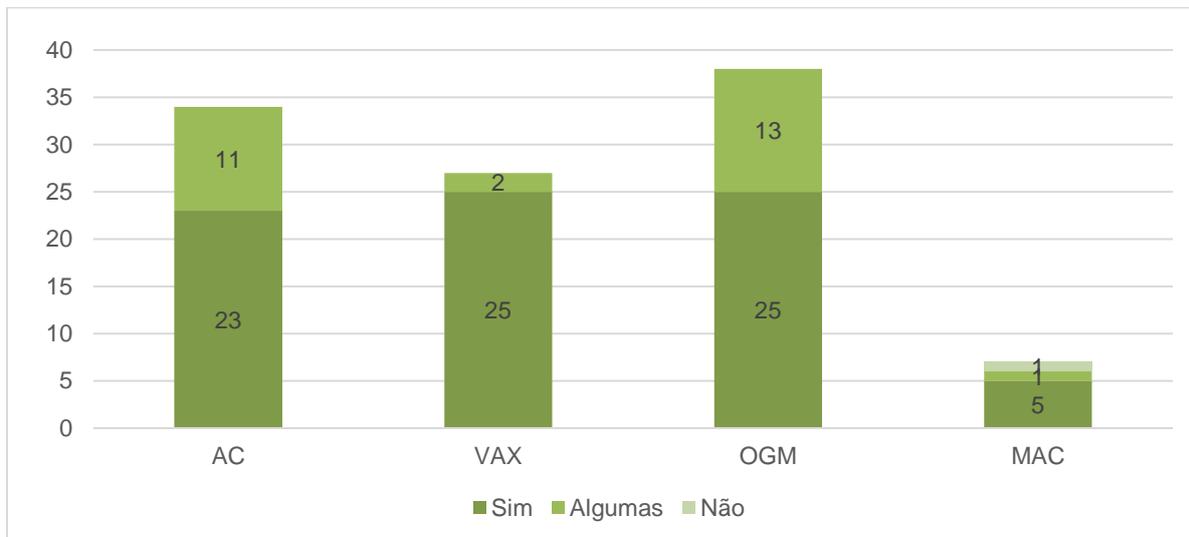
Relativamente à avaliação dos estudantes acerca das sessões, esta foi também, na sua maioria, positiva. Em geral, os estudantes mostraram-se satisfeitos com a apresentação da especialista (Figura 46) e sentiram que as suas perguntas foram respondidas (Figura 47). Para a maioria dos participantes, o vídeo contribuiu para o desenvolvimento do conhecimento científico, embora o vídeo das vacinas tenha sido avaliado de forma mais positiva do que os outros (Figura 48). A afirmação relativa ao tema foi avaliada pela maioria dos estudantes como sendo adequada (Figura 49).

**Figura 46. Nível de satisfação com a apresentação da especialista**



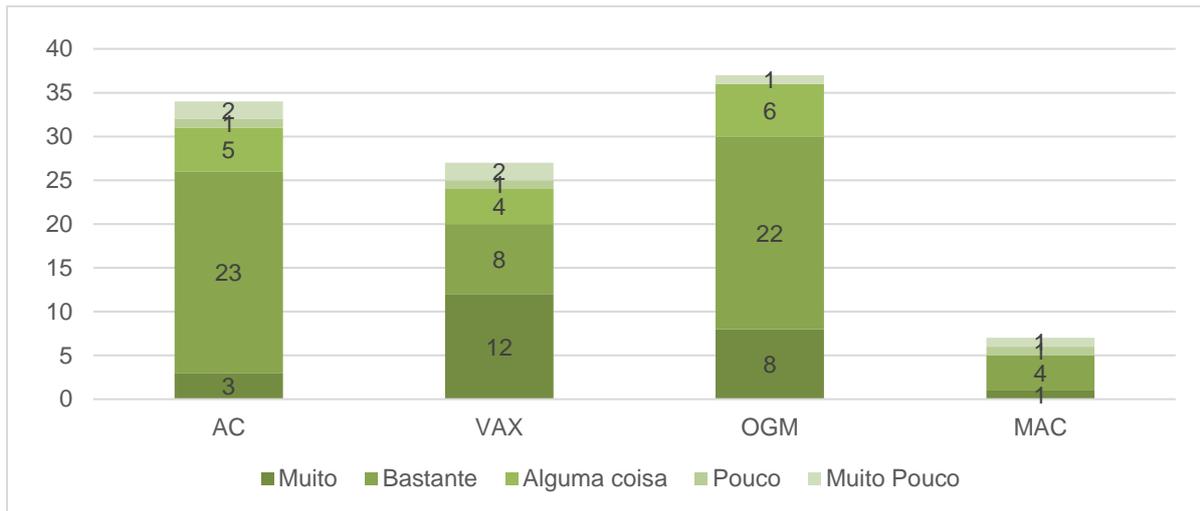
N= 75

**Figura 47. As tuas perguntas/dúvidas foram esclarecidas no decorrer da sessão?**



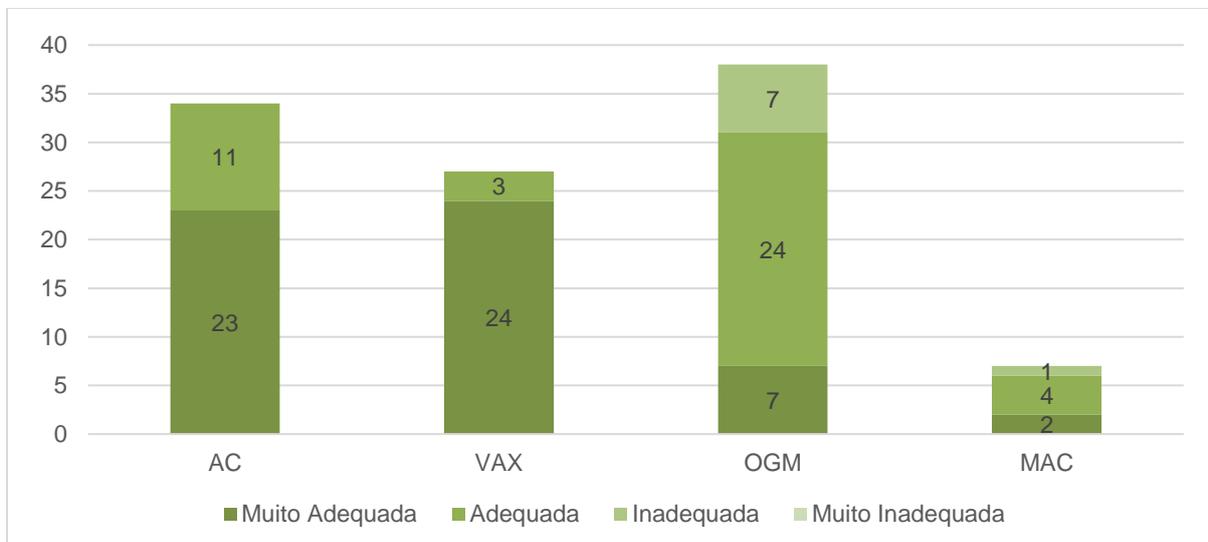
N= 75

**Figura 48. Em que medida o vídeo científico visualizado contribuiu para o desenvolvimento dos teus conhecimentos?**



N= 75

**Figura 49. Como avalias a declaração discutida?**



N= 75

## Conclusão

Os *Science Camps* portugueses cumpriram os objetivos do projeto: testar e avaliar a ferramenta digital e avaliar as mudanças no nível de conhecimento, percepção, confiança e crença dos estudantes sobre alterações climáticas, vacinas, OGM, e medicina alternativas e complementares.

Como se pode ver na Quadro 10, em pouco mais da metade dos casos (respostas aos questionários) os participantes mantiveram no Q2 as mesmas respostas que tinham dado no Q1. Em cerca de um terço dos casos, os participantes alteraram as suas respostas no sentido de aumentar os seus níveis de conhecimento, percepção, crença, ou confiança na ciência. Os restantes casos representam uma diminuição deste conhecimento/percepção/crença/confiança. O aumento mais significativo é visível nas perguntas sobre conhecimento e informação, seguido das perguntas sobre confiança.

**Quadro 10. Variação nos níveis de conhecimento, percepção, crenças e confiança**

		Aumento	Manutenção	Redução
Alterações Climáticas	Conhecimento e Informação	10	19	4
	Percepção	14	18	1
	Crenças	6	19	8
	Confiança	14	13	6
	Total	44	69	19
Vacinas	Conhecimento e Informação	15	14	3
	Percepção	2	29	1
	Crenças	8	20	4
	Confiança	15	11	5
	Total	40	74	13
OGM	Conhecimento e Informação	20	19	6
	Percepção	16	20	9
	Crenças	10	29	6
	Confiança	12	25	8
	Total	58	93	29
MAC	Conhecimento e Informação	13	10	2
	Percepção*	4	12	9
	Crenças*	12	8	5
	Confiança	7	13	5
	Total	36	43	21
Total	Conhecimento e Informação	58	62	15
	Percepção	36	79	20
	Crenças	36	76	23
	Confiança	48	62	24
	Total	178	279	82

\* Nestes casos, o aumento significa um aumento da percepção positiva e da crença nas MAC, portanto, uma diminuição da percepção positiva e da crença na ciência.

Conclusões semelhantes podem ser retiradas da análise dos valores médios das respostas (Quadro 11). Embora as escalas variem de acordo com as perguntas, é claro que na maioria dos casos a variação é positiva: as respostas ao Q2 são mais favoráveis à ciência em termos de conhecimento, percepções, crenças e confiança. Contudo, é de notar que há pequenas diminuições nas crenças nas causas humanas das alterações climáticas, nas vantagens das vacinas e nos perigos das MAC.

**Quadro 11. Valores médios das respostas aos questionários e variações**

		Q1	Q2	Variação
Alterações Climáticas	Conhecimento e Informação	3,82	3,97	0,15
	Perceção	4,12	4,58	0,46
	Crenças	4,67	4,61	-0,06
	Confiança	3,88	4,15	0,27
Vacinas	Conhecimento e informação	3,28	3,81	0,53
	Perceção	4,81	4,78	-0,03
	Crenças	4,50	4,63	0,13
	Confiança	3,61	4,00	0,39
OGM	Conhecimento e Informação	2,93	3,31	0,38
	Perceção	3,36	3,56	0,20
	Crenças	3,51	3,6	0,09
	Confiança	3,51	3,64	0,13
MAC	Conhecimento e Informação	2,72	3,16	0,44
	Perceção	2,48	2,60	0,12
	Crenças	3,00	2,64	-0,36
	Confiança	2,96	3,04	0,08

Por um lado, as alterações climáticas são um dos tópicos sobre os quais os estudantes se sentem mais seguros quanto aos seus conhecimentos. Acreditam fortemente que a atividade humana é a causa deste fenómeno e confiam nas previsões científicas. Este conjunto de elementos refletiu-se no tipo de questões dirigidas à especialista e na média de cada categoria. Em comparação com as alterações climáticas, os estudantes também consideram o tema das vacinas como algo sobre o qual estão esclarecidos e acreditam na sua eficácia e lado preventivo.

Por outro lado, para os OGM, o nível de conhecimento é médio e os participantes mostram menos fé na comunidade científica. Embora as dúvidas tenham diminuído, a certeza não é assim tão significativa. Da mesma forma, as MAC é o tópico com nível mais baixo em cada categoria. As percepções, crenças e conhecimentos dos participantes são semelhantes aos dos OGM. Os estudantes mostram mais incerteza ou dúvida sobre o assunto.

Acreditamos que a explicação pode residir no contexto social e na quantidade e qualidade da informação sobre os tópicos que chegam aos estudantes. Temas menos controversos e, ao mesmo tempo, para os quais há mais informação e divulgação mediática na sociedade portuguesa (alterações climáticas e vacinas) são os tópicos em que os estudantes têm um nível mais elevado de crença e confiança. No entanto, os temas que são menos discutidos na esfera pública (OGM) e menos consensuais (embora a comunidade científica condene as

MAC, o governo sancionou o seu ensino e prática), os participantes demonstram níveis mais elevados de ceticismo e incerteza.

Os resultados mostram que a aprendizagem interativa pode ter um impacto positivo sobre o conhecimento, as crenças e as atitudes em relação à ciência e elevar um pensamento crítico mais forte nos estudantes.

A passagem dos *Science Camps* para a modalidade *online* teve algumas vantagens, mas também algumas desvantagens. Por um lado, conseguimos ter uma amostra muito mais diversificada em termos da origem geográfica e institucional dos estudantes. A divisão por tópicos permitiu discussões mais aprofundadas que um único evento de uma tarde proporcionaria. O facto de os estudantes enviarem as questões antecipadamente deu oportunidade às especialistas para prepararem as suas respostas e orientarem as suas apresentações para os temas que mais interessavam à audiência. Por outro lado, num evento presencial teria havido uma interação mais intensa e rica entre os participantes, permitindo, ainda, outras formas de engajamento que facilitariam o preenchimento dos questionários Q1 e Q2 num só momento.

## Anexos

### Anexo 1 – Instruções de utilização da ferramenta PERSIST\_EU

#### 1. Instruções para docentes/facilitadores

##### 1.1 Criação dos questionários

Para criar os questionários, por favor, siga os seguintes passos:

**Passo 1:** Entre na Ferramenta TIC: <https://persist.erasmus.site/pt/platform/>

**Passo 2:** Clique em “Se é professor... Criar um novo questionário”.

The screenshot displays the main interface of the PERSIST\_EU tool. At the top, it says "Se é estudante" (Are you a student?) with a "Completar" (Complete) button. Below that, it says "Se é professor" (Are you a professor?) with two options: "Criar um novo questionário" (Create a new questionnaire) and "Gerir o seu questionário" (Manage your questionnaire). Each option has a corresponding button.

Na página seguinte irá aparecer.

The screenshot shows the next step in the process. It displays a security code: "cknitmr5a0001fo23ugfmmoub". Below the code, it says "Por favor, guarda-o num local seguro, sem este código não será possível aceder ao questionário" (Please keep it in a safe place, without this code it will not be possible to access the questionnaire). Below that, it says "Escreva uma password para proteger o seu questionário. A sua password, a par do código de segurança, permite-lhe gerir o questionário." (Write a password to protect your questionnaire. Your password, along with the security code, allows you to manage the questionnaire). There are two input fields for the password: "Palavra passe" and "Palavra passe (repita)".

**Passo 3:** Copie o código e guarde-o, por exemplo, num documento Word.

**Passo 4:** Crie uma palavra-passe e guarde-a também.

O seu código de segurança do questionário é o seguinte:

**cknitmr5a0001fo23ugfmmoub**

Por favor, guarda-o num local seguro, sem este código não será possível aceder ao questionário

Escreva uma password para proteger o seu questionário. A sua password, a par do código de segurança, permite-lhe gerir o questionário.

.....

.....

**Passo 5:** Crie o número de códigos que precisa (este dependerá do número de aluno(a)s inscrito(a)s).

Escreva uma password para proteger o seu questionário. A sua password, a par do código de segurança, permite-lhe gerir o questionário.

.....

.....

**Quantos códigos precisa?** O número de códigos define o número de questionários, que corresponde ao número máximo de inquiridos.

50

**Passo 6:** Escolha os tópicos que deseja ter no seu questionário.

**O que quer incluir no questionário?** Selecione pelo menos uma secção. A sua seleção será utilizada em ambas as fases do questionário.

- Questões sociodemográficas
- Vacinas
- Organismos Geneticamente Modificados (OGM)
- Medicinas alternativas e complementares
- Alterações climáticas
- Fontes de informação

Armazenei o código de segurança e a minha palavra-passe

**Prepare o questionário!**

Após ter escolhido os tópicos que deseja que o questionário inclua e ter declarado que guardou o seu código de segurança e a palavra-passe, clique em "Prepare o questionário".

**Passo 7:** Clique em "gerir o seu questionário".

## 1.2 Gestão dos questionários

**Passo 1:** Copie o código guardado anteriormente e escreva a sua palavra-passe. Depois, clique em “continuar”.

Por favor, insira o código de acesso do questionário

Por favor, insira a palavra-passe

[Continuar](#)

Na página seguinte aparecerá:

### Resumo do questionário

Fase: Não começou [Fase atualizada](#)

Respostas da fase 1: 0

Respostas da fase 2: 0

### Resultados gerais

Código	Respostas fase 1	Respostas fase 2
lf01y3z7	-	-

### Análise dos resultados

[Download dos resultados](#)

**Passo 2:** Copie os códigos que aparecem em "análise dos resultados" para um ficheiro Excel com os alunos registados, para que cada estudante tenha um código. Terá de dar a cada estudante o seu código individual (por email, por exemplo).

- Note que, neste momento, o questionário foi criado, mas não ativado. Portanto, se um(a) estudante tentar entrar com o código que lhe forneceu, aparecerá a seguinte mensagem:

Por favor, insira o código recebido para preencher o questionário

O código inserido é inválido.

[Continuar](#)

**Passo 3:** Antes de enviar os códigos aos participantes, por favor, certifique-se que ativou o questionário, Para isso clique em “Fase”.

## Resumo do questionário

Fase  [Fase actualizada](#)

Respostas da fase 1 0

Respostas da fase 2 0

## Resultados gerais

Código	Respostas fase 1	Respostas fase 2
If01y3z7	-	-

## Análise dos resultados

[Download dos resultados](#)

Depois, clique em “Primeira Fase”.

[← Back](#)

## Resumo do questionário

Fase  [Fase actualizada](#)

Respostas da fase 1

Respostas da fase 2

## Resultados gerais

Código	Respostas fase 1	Respostas fase 2
If01y3z7	-	-

Posteriormente, clique em “Atualizar fase”

Plataforma online

persist.erasmus.site diz  
Phase updated

Início / Plataforma online

[OK](#)

[← Back](#)

## Resumo do questionário

Fase  [Fase actualizada](#)

Respostas da fase 1 0

Respostas da fase 2 0

## Resultados gerais

Código	Respostas fase 1	Respostas fase 2
If01y3z7	-	-

Por fim, clique no “OK”.

**O questionário está pronto!**

**Passo 4:** Assim que os estudantes tiverem respondido ao questionário, verá a hora e data das respostas na caixa "Respostas fase 1".

Se um(a) estudante não respondeu ao questionário, procure o seu código no ficheiro Excel que preparou e envie-lhe um lembrete.

**Passo 5:** Após a atividade de XXX científica ter terminado e antes de os estudantes responderem novamente ao questionário (Q2), ative a segunda fase.

Para fazê-lo, primeiro clique em “Fase” e depois em "Segunda Fase”.

← Back

## Resumo do questionário

Fase  [Fase atualizada](#)  
Respostas da fase 1 0  
Respostas da fase 2 0

## Resultados gerais

Código	Respostas fase 1	Respostas fase 2
If01y3z7	-	-

Clique em “Atualizar fase”.

persist.erasmus.site diz  
Phase updated

OK

← Back

## Resumo do questionário

Fase  [Fase atualizada](#)  
Respostas da fase 1 0  
Respostas da fase 2 0

## Resultados gerais

Código	Respostas fase 1	Respostas fase 2
If01y3z7	-	-

## Análise dos resultados

Privacy & Cookies Policy



Por fim, clique em “OK”.

Agora os estudantes podem prosseguir para a resposta final do questionário com o mesmo código.

**Passo 6:** Assim que os estudantes responderem ao questionário, deve proceder à sua desativação. Para isso, primeiro, clique em “Fase” e depois na última opção, “Terminou”. Posteriormente, clique em “atualizar fase”.

← Back

## Resumo do questionário

Fase  [Fase atualizada](#)  
Respostas da fase 1 0  
Respostas da fase 2 0

## Resultados gerais

Código	Respostas fase 1	Respostas fase 2
If01y3z7	-	-

## Análise dos resultados

[Download dos resultados](#)

Finalmente, clique em “OK”.

**Passo 7:** Para fazer o download dos resultados, clique em "Download dos resultados".

« Back

## Resumo do questionário

Fase  Fase actualizada

Respostas da fase 1 0

Respostas da fase 2 0

### Resultados gerais

Código	Respostas fase 1	Respostas fase 2
If01y3z7	-	-

### Análise dos resultados

Download dos resultados

## 2. Instruções para os estudantes/participantes

**Passo 1:** Entre na Ferramenta TIC: <https://persist.erasmus.site/pt/platform/>

**Passo 2:** Clicar em “Se és estudante... Completar”

**Passo 3:** Inserir o código recebido para preencher o questionário

**Passo 4:** Clicar em “Continuar”

Se o questionário ainda não estiver ativado ou se o(a) estudante já tiver respondido à primeira fase e a segunda fase ainda não estiver ativada, a plataforma avisa que já respondeu a fase ativada e não permite preencher novamente. Nesse caso, o(a)s estudantes devem comunicar o sucedido.

**Passo 5:** Assim que terminar o preenchimento do questionário clicar em “**Submeter**”

## Anexo 2 – Questionário

### Dados sociodemográficos

#### Ano de Nascimento

\_\_\_\_\_

#### Género

Feminino     Masculino     Não-binário

#### Nacionalidade

\_\_\_\_\_

#### Área de estudo

- Saúde
- Ciências Naturais, Matemáticas e Estatísticas
- Engenharia, indústria e Construção
- Ciências Sociais, Jornalismo e Informação
- Gestão, Administração e Direito
- Artes e Humanidades
- Agricultura, Silvicultura, Pesca e Veterinária
- Educação
- Informação e Tecnologias da Comunicação

#### Qual o ano curricular que estás a frequentar?

1º     2º     3º     4º     5º     6º

#### Nível de educação do progenitor 1

- Ensino Básico
- Ensino Secundário
- Ensino Superior: Licenciatura
- Ensino Superior: pós-graduação/mestrado/doutoramento

### **Nível de educação do progenitor 2**

- Ensino Básico
- Ensino Secundário
- Ensino Superior: Licenciatura
- Ensino Superior: pós-graduação/mestrado/doutoramento

### **Alterações climáticas**

#### **Quão bem informado/a estás sobre as alterações climáticas?**

- Muito bem
- Bem
- Razoavelmente
- Pouco
- Muito pouco

#### **As alterações climáticas já estão a afetar o nosso dia-a-dia?**

- Muito
- Bastante
- Algum
- Pouco
- Nenhum

#### **As alterações climáticas são provocadas pela atividade humana.**

- Acredito muito
- Acredito
- Não acredito e nem descredito
- Não acredito
- Não acredito nada

**Cientistas afirmaram, em 2018, que só temos 12 anos para prevenir alterações climáticas devastadoras.**

- Confio totalmente
- Confio
- Não confio e nem desconfio
- Não confio
- Não confio nada

## **Vacinas**

**Qual o teu nível de conhecimento sobre como funcionam as vacinas?**

- Muito elevado
- Elevado
- Moderado
- Baixo
- Muito baixo

**As vacinas têm mais vantagens ou desvantagens?**

- Definitivamente mais vantagens
- Um pouco mais de vantagens
- Tantas vantagens como desvantagens
- Um pouco mais de desvantagens
- Definitivamente mais desvantagens

**Não vacinar as crianças põe as outras pessoas em perigo.**

- Acredito muito
- Acredito
- Não acredito e nem desacredito
- Não acredito
- Não acredito nada

**De acordo com estudos científicos, os efeitos secundários das vacinas são raros ou inexistentes.**

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não concordo e nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

## **OGM**

**Como avalia os seus conhecimentos sobre OGM?**

- Muito bons
- Bons
- Medianos
- Baixos
- Muito baixos

**Os OGM têm mais vantagens ou desvantagens?**

- Definitivamente mais vantagens
- Um pouco mais de vantagens
- Tantas vantagens como desvantagens
- Um pouco mais de desvantagens
- Definitivamente mais desvantagens

**Os OGM irão salvar as gerações futuras da fome.**

- Acredito muito
- Acredito
- Não acredito e nem desacredito
- Não acredito
- Não acredito nada

**Os benefícios da investigação científica e tecnológica acerca dos OGM são maiores que os riscos.**

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não concordo e nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

## **Medicinas Alternativas e Complementares**

**Qual o teu nível de conhecimento sobre medicinas alternativas?**

- Muito
- Bastante
- Algum
- Pouco
- Nenhum

**As medicinas alternativas têm mais vantagens ou desvantagens?**

- Definitivamente mais vantagens
- Um pouco mais de vantagens
- Tantas vantagens como desvantagens
- Um pouco mais de desvantagens
- Definitivamente mais desvantagens

**As terapias alternativas não são uma ameaça para a Saúde Pública.**

- Acredito muito
- Acredito
- Não acredito e nem desacredito
- Não acredito
- Não acredito nada

**Tratamentos médicos sem bases científicas devem ser desencorajados.**

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não concordo e bem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

**Hábitos de pesquisa de informação científica**

**Para cada uma das opções, quais as fontes que utilizas mais frequentemente para pesquisar informação científica? Podes escolher até 3 opções.**

- Sites Institucionais
- Livros
- Jornais e revistas (em papel e *online*)
- Rádio e Televisão
- Museus e Conferências
- Família e amigos
- Outra

**Para cada uma destas redes sociais, indica quais utilizaste no último mês para aceder a informação científica? Podes escolher até 3 opções.**

- Youtube
- Facebook
- Instagram
- Twitter
- LinkedIn*
- Reddit
- Outra
- Nenhuma

## Anexo 3 - Quadros de resultados

**Quadro A1 – Mudanças no nível de informação sobre as alterações climáticas**

Q1 \ Q2	Muito Pouco	Pouco	Razoavelmente	Bem	Muito Bem
Muito Pouco	-	-	-	-	-
Pouco	-	1	-	-	-
Razoavelmente	-	-	4	7	-
Bem	-	-	1	10	3
Muito Bem	-	-	1	2	4

N=33

**Quadro A2- Mudanças na percepção de que as alterações climáticas estão a afetar o nosso dia-a-dia**

Q1 \ Q2	Nenhum	Pouco	Algum	Bastante	Muito
Nenhum	-	-	-	-	-
Pouco	-	-	-	-	1
Algum	-	-	-	4	1
Bastante	-	-	-	8	8
Muito	-	-	1	-	10

N=33

**Quadro A3- Mudanças no nível de crença sobre as alterações climáticas serem causadas pela atividade humana**

Q1 \ Q2	Não Acredito Nada	Não Acredito	Não Acredito e nem desacredito	Acredito	Acredito Muito
Não Acredito Nada	-	-	-	-	-
Não Acredito	-	-	-	-	-
Não acredito e nem desacredito	-	-	-	-	-
Acredito	-	-	2	3	6
Acredito Muito	-	-	-	6	16

N=33

**Quadro A4 - Mudanças na avaliação da fiabilidade da declaração dos cientistas de que só temos 12 anos para evitar alterações climáticas devastadoras**

Q1 \ Q2	Não Confio Nada	Não Confio	Não confio e nem desconfio	Confio	Confio Totalmente
Não Confio Nada	-	-	-	-	-
Não Confio	-	-	-	1	-
Não Confio e nem desconfio	-	1	1	6	-
Confio	-	-	3	8	7
Confio Totalmente	-	-	-	2	4

N=33

**Quadro A5 - Mudanças no nível de conhecimento de como funcionam as vacinas**

Q1 \ Q2	Muito Baixo	Baixo	Moderado	Elevado	Muito Elevado
Muito Baixo	-	-	-	-	-
Baixo	-	1	2	-	-
Moderado	-	-	7	6	5
Elevado	-	-	2	6	2
Muito Elevado	-	-	-	1	-

N=32

**Quadro A6- Mudanças no nível de concordância sobre as vantagens e desvantagens das vacinas**

Q1 \ Q2	Definitivamente mais desvantagens	Um Pouco mais de desvantagens	Tantas vantagens como desvantagens	Um pouco mais de vantagens	Definitivamente mais vantagens
Definitivamente e mais desvantagens	-	-	-	-	-
Um pouco mais de desvantagens	-	-	-	1	-

Tantas vantagens como desvantagens	-	-	-	-	-
Um Pouco mais de vantagens	-	-	-	2	1
Definitivamente e mais vantagens	1	-	-	-	27

N=32

**Quadro A7 - Mudanças no nível de crença sobre não vacinar as crianças colocar outras pessoas em perigo**

Q1	Q2	Não Acredito Nada	Não Acredito	Não Acredito e nem desacredito	Acredito	Acredito Muito
Não Acredito Nada		-	-	-	-	-
Não Acredito		-	1	-	-	-
Não Acredito e nem desacredito		-	1	-	1	2
Acredito		-	-	-	-	5
Acredito Muito		-	1	-	2	19

N=32

**Quadro A8 - Mudanças no nível de concordância sobre os efeitos secundários das vacinas serem raros ou inexistentes**

Q1	Q2	Discordo Totalmente	Discordo	Não concordo e nem discordo	Concordo	Concordo Totalmente
Discordo Totalmente		1	-	-	-	-
Discordo		-	-	1	2	-
Não Concordo e nem discordo		-	2	2	3	2
Concordo		-	-	-	5	7

Concordo Totalmente	-	-	-	3	3
---------------------	---	---	---	---	---

N=31

**Quadro A9 - Mudanças no nível de avaliação dos conhecimentos sobre OGM**

Q1	Q2	Muito Baixos	Baixos	Medianos	Bons	Muito Bons
Muito Baixos		-	1	1	-	-
Baixos		-	4	4	2	-
Madianos		-	2	9	11	-
Bons		-	-	4	6	1
Muito Bons		-	-	-	-	-

N=45

**Quadro A10 - Mudanças na percepção sobre as vantagens e desvantagens dos OGM**

Q1	Q2	Definitivamente mais desvantagens	Um pouco mais de desvantagens	Tantas vantagens como desvantagens	Um pouco mais de vantagens	Definitivamente mais vantagens
Definitivamente mais desvantagens		-	-	-	-	-
Um pouco mais de desvantagens		-	1	2	2	-
Tantas vantagens como desvantagens		1	-	9	7	2
Um pouco mais de vantagens		-	1	7	10	3
Definitivamente mais vantagens		-	-	-	-	-

N=45

**Quadro A11- Mudanças no nível de crença sobre os OGM salvarem as gerações futuras da fome**

Q1	Q2	Não acredito nada	Não acredito	Não acredito e não desacredito	Acredito	Acredito muito
Não acredito Nada		1	-	-	-	-
Não acredito		-	2	1	1	-
Não acredito e não desacredito		-	-	9	6	-
Acredito		-	-	4	15	2
Acredito muito		-	-	1	1	2

N=45

**Quadro A12 - Mudanças no nível de concordância sobre os benefícios de a investigação científica e tecnológica sobre OGM ser maior do que os riscos**

Q1	Q2	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo e nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Discordo totalmente		-	-	-	-	-
Discordo		-	1	-	2	-
Não concordo e nem discordo		-	2	9	8	1
Concordo		-	1	4	13	1
Concordo totalmente		-	-	-	1	2

N=45

**Quadro A13 - Mudanças no nível de conhecimento sobre medicinas alternativas**

Q1	Q2	Nenhum	Pouco	Algum	Bastante	Muito
Nenhum		-	-	-	-	-
Pouco		1	-	10	1	-
Algum		-	1	6	1	-

Bastante	-	-	-	4	1
Muito	-	-	-	-	-

N=25

**Quadro A14 - Mudanças no nível de percepção sobre as vantagens e desvantagens das medicinas alternativas**

Q1	Q2	Definitivamente mais desvantagens	Um pouco mais de desvantagens	Tantas vantagens como desvantagens	Um pouco mais de vantagens	Definitivamente mais vantagens
Definitivamente mais desvantagens		1	-	1	-	1
Um pouco mais de desvantagens		-	-	-	-	-
Tantas vantagens como desvantagens		1	2	4	1	-
Um pouco mais de vantagens		-	-	4	4	1
Definitivamente mais vantagens		-	-	1	1	3

N=25

**Quadro A15 - Mudanças no nível de crença de que as terapias alternativas não constituem uma ameaça para a saúde pública**

Q1	Q2	Não acredito nada	Não acredito	Não acredito e nem desacredito	Acredito	Acredito muito
Não acredito nada		1	-	-	1	-
Não acredito		-	1	5	3	1
Não acredito e nem desacredito		-	-	2	1	1
Acredito		-	1	-	3	-

Acredito muito	1	-	2	1	1
----------------	---	---	---	---	---

N= 25

**Quadro A16- Mudanças no nível de concordância em relação aos tratamentos médicos não baseadas em provas científicas que são desencorajadas**

Q1	Q2	Não concordo nada	Não concordo	Não concordo e nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Não concordo nada		-	2	1	-	-
Não concordo		-	5	1	1	-
Não concordo e nem discordo		-	-	5	1	-
Concordo		1	-	3	1	1
Concordo totalmente		-	-	-	1	2

N= 25

## Anexo 4 – Perguntas e respostas dos *Science Camps*

### *Alterações climáticas*

#### **Modelos climáticos**

- O que são modelos climáticos e como são construídos?

Os modelos climáticos são modelos que resolvem as equações de Newton ( $F_r = m \cdot a$  é a base de todos os modelos na física dos modelos climáticos). A equação vem de 1716 e em 1862 em França foi adaptada para a circulação de fluidos. As equações inferenciais que resolvem todo o movimento de um fluido, neste caso o ar da atmosfera, também resolvem a interação com a superfície e também estão associadas à lei da conservação da massa (equações de movimento) e à lei da conservação da energia. Estas 4 equações são a base de todos os modelos de previsão climática ou meteorológica.

Ao longo das décadas, os modelos foram tendo em consideração diferentes elementos como o efeito das nuvens, a quantidade de gelo, o oceano, as emissões de sulfatos e a atividade vulcânica. Existem vários modelos e que estes coincidem a nível climático, porém diferem-se na representação de processos em escala mais pequena, logo mostram maior detalhe. Os modelos climáticos resolvem equações matemáticas que descrevem a física da atmosfera, oceanos e superfície terrestre, fazem previsões e exibem diferentes cenários futuros de uma determinada região.

- Que previsões são feitas pelos modelos atuais?

Atualmente há vários cenários, uns mais positivos, que preveem o desenvolvimento económico e social, o aumento do PIB, a intensificação do recurso a energias renováveis, a alterações de comportamentos da sociedade, assim como a diminuição da iliteracia; outros mais negativos que mostram o aumento das emissões de carbono devido à utilização das energias não renováveis, redução das urbanizações, devido à temperatura e a redução das pastagens e ainda uns mais realistas. Os cenários realistas mostram o aumento da temperatura entre 0,5 e 1 grau, o aumento das ondas de calor, que poderão tornar-se mais intensas e terão impacto na mortalidade a nível nacional, mas também a nível global, e a alteração dos níveis da precipitação. Na zona mediterrânica prevê-se a redução da precipitação. Em Portugal, há uma redução em torno de 40% a sul do Tejo. Haverá diminuição na zona da África do Sul e na Amazônia, o que dificultará o crescimento de vegetação e, consequentemente, a sobrevivência das populações nalgumas zonas.

- O aumento do nível médio do mar será muito significativo?

Haverá um aumento de 1 metro (no máximo) de água, o que significa alterações significativas para zonas baixas como Lisboa e Nova Iorque, que serão inundadas. Algumas ilhas do Pacífico desaparecerão totalmente. Relativamente ao degelo, que corresponde a 1,7% da água total do globo, espera-se um aumento de cerca de 70% do nível do mar, mas não submergirá todo o território, visto que temos zonas muito altas, porém, aumentará do nível do mar para todo o globo.

- Que entidade, a nível mundial, certifica os dados destes modelos?

Em Portugal, é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Há uma comunidade internacional que serve de *referee* (árbitro) em relação àquilo que se propõe como ajustes. Em relação às observações, a Organização Mundial de Meteorologia (OMM) é a responsável máximo pela coleção e pela manutenção das observações. Na Europa, cada um dos institutos de meteorologia faz isso e, portanto, a OMM tem algum papel coordenador. Noutras partes do globo é a organização mundial de meteorologia que mantém os arquivos ou que financia a manutenção dos arquivos e a qualidade dos dados.

### **Mitigação das alterações climáticas**

- Qual o papel da Europa e dos europeus no combate às alterações climáticas?

A Comissão Europeia e todos os países europeus chegaram à conclusão que é necessário reduzir as emissões. Os países europeus coordenaram o tipo de redução que se vai efetuar. Se os cenários socioeconómicos que foram estabelecidos se concretizarem, a população fica muito mais pobres a nível mundial e a nível europeu, reforçando-se as assimetrias e assistindo-se a um aumento da pobreza e vai ser muito mais difícil viver neste planeta. Na Europa sente-se a consciência da emergência climática e há algum consenso em torno do caminho a seguir. O que se tem observado na Europa é a transição económica de um sistema de produção intensivo, para uma economia baseada em tecnologias de energias renováveis e isso tem trazido benefícios económicos. Além disso, é necessário algum tipo de pacto entre os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento, de modo a impulsionar os países em desenvolvimento a fazerem o seu desenvolvimento sustentado em energias renováveis e não em energias associadas ao carvão. Desta forma, conseguir-se-á limitar significativamente as emissões e de certa forma mitigar todos estes problemas.

As alterações climáticas também podem ser mitigadas através da mudança da agricultura, que tem de ser abordada de maneira diferente, no que concerne o nosso padrão de consumo. Tem de haver uma preocupação em consumir produtos da própria estação, consumir menos, o que irá implicar redução da produção industrial.

- Houve impacto da COVID-19 nas emissões de gases de efeito de estufa?

Com a Covid-19 viu-se uma redução significativa das emissões. Só em Paris, houve uma redução de 70% nas emissões devido à redução do trânsito de automóveis. Se fizermos uma transição energética em que saímos do paradigma do petróleo para o elétrico baseado em energias renováveis iremos alcançar uma enorme redução dos gases.

## **Vacinas**

### **Como funcionam as vacinas**

- O que é uma vacina?

A vacina é uma "preparação antigénica que é administrada a um indivíduo e com base nesta administração há uma resposta imunitária a esta quantidade de antígenos". Após a

vacinação, se o doente for submetido novamente ao microrganismo, tem uma resposta pronta para atacar, uma vez que um dos anticorpos desenvolvidos durante este estímulo é responsável pela memória.

Historicamente houve três marcos que mudaram a medicina, a população e a demografia, sendo eles a água potável e saneamento, a vacinação e a invenção de antibióticos, pois estes marcos influenciaram a mortalidade da população. A primeira inoculação foi feita por Edward Jenner ao administrar uma amostra de uma lesão de varíola proveniente de numa mulher infectada numa criança saudável. A partir daquele momento, Edward Jenner percebeu que também podia usar amostras de varíola bovina para prevenir a varíola humana.

- Quais são os componentes compõem as vacinas?

As vacinas podem ser compostas por três tipos de componentes:

1- Microrganismos atenuados - vírus atenuados. Eles não causam uma doença, mas provocam uma resposta, a resposta da memória.

2- Fragmentos de microrganismos vivos - compostos por uma porção do vírus e uma porção das bactérias.

3- Toxinas inativas - parte da bactéria que foi estudada e inativada e, portanto, faz parte de uma vacina. Esta toxina provoca uma resposta quando se está em contacto com um microrganismo real, completa e ativada.

Existem também as vacinas combinadas, ou seja, na mesma ampola/injeção, existem várias vacinas que podem ser administradas em conjunto. Este processo permite menos administração, menos dor e mais economia de recursos.

- O que é a imunidade de grupo?

A proporção de indivíduos imunes numa população que pode alcançar o efeito de imunidade de grupo. Ou seja, o número de pessoas que precisam de ser vacinadas para que outras que não estão vacinadas sejam protegidas. Há casos de pessoas que não são vacinadas por mera escolha, mas há outras pessoas que não podem ser vacinadas porque têm doenças graves, tais como deficiências imunitárias. Se estas pessoas não forem vacinadas, mas o resto da população está, estão seguras.

- O que é a eficácia vacinal?

A eficácia está relacionada com as doses de vacina. Sabe-se que uma pessoa que tenha tido sarampo nunca mais voltará a ter sarampo. Assim, se tivéssemos 94% dessas pessoas, os outros 6% não precisariam de ser vacinados. A primeira dose da vacina contra o sarampo causa imunidade em 95% das pessoas, mas os outros 5% estão em falta, por isso são necessárias duas doses, para conceder imunidade à maioria das pessoas. A cobertura vacinal em Portugal contra o sarampo é de cerca de 99% na primeira dose, mas muitas pessoas esquecem a segunda dose aos 5 anos de idade, pelo que desce para 95%. O processo de imunidade de grupo é um efeito indireto da administração da vacina.

- Ao fim de quanto tempo após levar uma vacina é que se fica protegido(a)?

A proteção está relacionada com a eficácia da vacina. Existem vacinas que protegem desde a primeira dose, mas existem vacinas que necessitam de várias doses. Em geral, a imunidade

máxima pode ser atingida mais ou menos duas semanas após a vacinação. Isto verifica-se na população em geral, mas no caso de grupos de risco pode ser diferente.

- Quem são os grupos de risco e quais são as circunstâncias especiais para vacinas e alguns tipos de vacinas?

Viajantes internacionais, profissionais de saúde, pessoas com alterações imunitárias, pessoas com alterações de coagulação, recém-nascidos em geral, mas também recém-nascidos pouco saudáveis, mulheres grávidas e bebês.

- Será que as vacinas eliminam a patologia ou apenas a deixam adormecida, podendo esta se tornar mais resistente e voltar a manifestar sintomas mais fortes?

Depende das doenças. Por exemplo, sarampo, se tivermos apenas uma dose de sarampo e se estivermos infetados, dificilmente desenvolveremos as formas mais graves da doença. Podemos desenvolver as formas mais suaves da doença. Sabe-se que, com duas doses, é uma ocorrência muito rara. Outro exemplo é a varicela. No entanto, diz-se que só se apanha uma vez na infância, mas existe outra doença (zonas) que se pode manifestar em adultos e é causada pelo mesmo vírus que a varicela. Por outras palavras, as nossas células foram infetadas, o vírus fica adormecido e, de repente, quando somos adultos, este microrganismo volta a ficar ativo. O que acontece é que temos uma doença causada pelo mesmo vírus.

- Se uma pessoa está infetada e posteriormente toma a vacina, a mesma já não é eficaz? Mas poderia evitar uma segunda contaminação?

Isto acontece para a maioria das doenças, tais como a hepatite. Contudo, alguns estudos para a vacina contra o HPV (papilomavírus humano) dizem que mesmo que uma pessoa esteja infetada com HPV com um tipo menos grave de vírus, se tomar a vacina mais tarde e estiver infetada com um tipo mais grave pode ser eficaz. Por conseguinte, depende do tipo de vírus e do tipo de doença e vacina.

- Relativamente à BCG, qual é a razão para criar uma cicatriz?

A cicatriz é causada por um dos componentes da vacina que provoca necrose na área de administração que depois cura e não tem qualquer relação com a eficácia da vacina.

## **Doenças e vacinas**

- Quais são as doenças e as vacinas que existem?

As doenças evitáveis por vacinação são doenças infecciosas (virais ou bacterianas). As vacinas que existem em Portugal são que estão no programa nacional de vacinação. Contudo, existem outras, as vacinas de plano extra - rotavírus e meningococo B - são testadas, seguras, aprovadas internacionalmente, mas não fazem parte do nosso programa nacional de vacinação. Há também a vacinação internacional, ou seja, as vacinas que devem ser administradas nas consultas dos viajantes, isto é, nos centros de vacinação internacionais quando nos deslocamos a determinados países.

A febre-amarela é uma doença endémica nalguns países e só tomando a vacina é que podemos entrar nestes países, existindo uma obrigação de a tomar. A hepatite A é uma vacina que, em Portugal, é administrada a pessoas que viajam para certas áreas de África ou

alguns países da América do Sul, mas não todos. Sabe-se que a hepatite A era uma doença comum nos anos 60/70, e as pessoas que nasceram até aos anos 1960 não precisam de tomar esta vacina, porque já tinham a doença. No entanto, aqueles que nasceram mais tarde, quando estão em viagem, é recomendado que tomem a vacina.

- Virá a aparecer, nos próximos anos, uma vacina contra o cancro?

O cancro é uma doença muito complexa que tem causas muito diferentes. Tem diferentes níveis de prevenção e diferentes tratamentos, dependendo do cancro. Por exemplo, o principal fator de risco de cancro do pulmão é o tabaco, o principal fator de risco do melanoma é a exposição desprotegida ao sol, pelo que não é possível prevenir através de uma vacina. No entanto, é possível prevenir o cancro do colo do útero com uma vacina, uma vez que é causado por um vírus - papiloma humano, bem como fazer a sua prevenção através de rastreios citológicos. Há também outro tipo de cancro evitável por vacinação, que é uma das formas de cancro do fígado, causado pelo vírus da hepatite B. Se formos vacinados contra este vírus, não é possível ter cancro do fígado por este motivo.

- Qual é o estado da arte de vacinas para a poliomielite?

A poliomielite é uma doença que o mundo está a tentar erradicar. Existe o programa nacional para a erradicação da poliomielite. Em Portugal, as coisas estão muito bem, já está completamente eliminada. Existem dois tipos de vacinas, a injetável e a oral. A injetável existe nos países europeus e a oral em alguns países africanos. Ambas são eficazes, mas a oral é fácil de administrar, o que facilita quando se tem de vacinar um grande número de crianças. No entanto, a mutação pode existir e é por isso que muitos países europeus preferem as injetáveis, especialmente os países que têm programas de vacinação.

- Podem, no futuro, os medicamentos serem substituídos a 100% pelas vacinas?

Não. O princípio de fabrico é o mesmo, mas as vacinas têm como objetivo prevenir a doença. Por conseguinte, são administradas antes da existência da doença. O objetivo não é ficar doente. Os medicamentos são terapêuticos, são curativos. Por essa razão, eles são administrados quando a doença já está instalada. Embora existam medicamentos profiláticos, com o objetivo de serem administrados para evitar que a doença aconteça, eles aplicam-se principalmente a doenças não infecciosas.

- O que é a eliminação de uma doença?

A ausência de surtos endémicos num país num período mínimo de 12 meses, na presença de um bom sistema de vigilância epidemiológica (por exemplo: o sarampo). Contudo, é possível que a doença seja importada de outros países, mas não de origem nacional. Em Portugal, existem cinco doenças eliminadas: poliomielite aguda, sarampo, difteria, rubéola e tétano.

- Quando é que se erradica a doença?

Quando há um desaparecimento de casos clínicos da doença confirmado por testes laboratoriais, ou seja, o agente deixou de circular na região. Há uma doença erradicada de todo o mundo que é varíola, não há varíola em nenhum país do mundo, apenas em dois laboratórios do mundo.

- Existem doenças controladas?

Sim, como o tétano, o que significa que muitos médicos nunca viram um doente com tétano. Há também as expectativas que são as vacinas colocadas no programa de vacinação mais recentemente.

Devido à pandemia, tem-se falado muito de R0. O R0 é o número médio de pessoas infetadas por um único caso de infeção primária. Por outras palavras, ouviu-se dizer que o R0 era pouco menos de 2. Significa que uma pessoa doente infetou em média duas pessoas. No caso do sarampo é de 12 a 18, é extremamente perigoso.

- Será que as patologias que irão aparecer no futuro serão mais resistentes ao ponto de uma vacina não servir como tratamento?

Esta questão é levantada pela situação da gripe. Todos os anos há uma vacina diferente. Há uma atualização com base nas características do vírus do ano anterior. Além disso, é necessário refletir sobre o possível impacto que as alterações climáticas podem ter nos hospedeiros, nos recetores de vacinas e nos próprios microrganismos.

### **Desenvolvimento das vacinas**

- Quanto tempo demora uma vacina a ser preparada?

O mesmo tempo que os outros fármacos (medicamentos), aqueles que não são vacinas. As regras de preparação são estabelecidas a nível internacional, não são apenas nacionais e passam por várias fases. Uma fase pré-clínica corresponde à fase de investigação (laboratório). São necessários estudos moleculares, estudos bioquímicos, caracterização. Depois estudos sobre linhas celulares e mais tarde em modelos animais. Depois passa-se para a fase clínica, que envolve seres humanos e também tem 3 a 4 fases.

A fase clínica consiste na 1ª fase realizada inicialmente em alguns indivíduos, a 2ª fase realizada em indivíduos selecionados, a 3ª fase - verdadeiro ensaio clínico. Nesta fase, existe um fármaco e um placebo, que são administrados "cegamente". Os médicos não sabem a que paciente administram o fármaco para avaliar a resposta e se a resposta é a pretendida.

- Depois da terceira fase está o estudo concluído?

Pode haver uma 4ª fase, aquela em que o medicamento e a vacina são estudados depois de já estarem a ser administrados na comunidade e depois de já estarem a ser implementados na rotina clínica. Nesta fase estudam-se possíveis interações medicamentosas que não tinham sido notadas, bem como reações adversas e efeitos secundários que não tinham sido detetados até então. São efetuados estudos de custo-eficácia e é realizada uma tentativa de verificar se esta vacina colocada a nível comunitário terá as respostas esperadas se a doença for realmente eliminada. A segurança é testada em todas as fases destes ensaios clínicos.

- Existe alguma vacina contra a COVID-19 que esteja a ser feita através de anticorpos de pessoas que já estiveram infetadas?

Nesta fase [maio de 2020], existem mais de 100 ensaios clínicos de vacinas para a COVID-19, feitas a partir dos antígenos de pessoas que foram infetadas, mas as administrações de plasma também estão a ser testadas, em vez de ser o sangue completo é só parcela do sangue das pessoas que estiveram doentes, em pessoas que estão saudáveis O mesmo é aplicável aos doentes com leucemia.

- Quem estabelece os riscos de vidas humanas e o ganham as farmacêuticas?

Para estudos de custo-benefício e custo-eficácia, o valor da vida humana é de 50.000 euros. O desenvolvimento de fármacos custa 1 milhão de euros. No que respeita ao papel da indústria farmacêutica, a maioria das vacinas foi inventada há dezenas de anos e, por conseguinte, as patentes já não são válidas. Portanto, as empresas farmacêuticas que as inventaram já não lucram significativamente com elas. As vacinas não são o meio mais lucrativo das indústrias farmacêuticas.

## **Plano Nacional de Vacinação**

- E o plano nacional de vacinas, como funciona?

As vacinas são administradas em determinadas idades e doses, embora possa haver variações. Por exemplo, VASPR, vacina contra o sarampo, parotidites e rubéola, é administrada aos 12 meses, porque tem um componente, a ovalbumina, que pode causar reações alérgicas. As crianças aos 12 meses de idade já começaram a comer ovos, pelo que já se sabe se são alérgicas. As reações alérgicas à ovalbumina são raras. A data do início da vacinação, bem como as doses, não são aleatórias, foi algo exaustivamente investigado.

Um exemplo desta revisão é a vacina contra o tétano que costumava ser administrada de dez em dez anos, mas no último programa de vacinação o período foi prolongado, porque se percebeu que as pessoas ainda tinham imunidade ao tétano.

- Porquê que algumas vacinas estão no programa nacional de vacinação (PNV) e outras não?

As vacinas são seguras, têm anos de experiência, são eficazes e foram feitos estudos de custo-eficácia. Ao colocá-las a nível comunitário e ao disponibilizá-las a todas as crianças ou adultos, sabe-se que elas irão proporcionar imunidade à população, o que é muito importante para a eliminação destas doenças. As outras vacinas, que estão fora do PNV, ainda não demonstraram esta eficácia. É necessário ter estudos e compreender se a doença existe ou não em Portugal e se está a começar a existir. Por exemplo: a meningite, que é causada por um tipo muito raro de meningococo e está a começar a existir em alguns países europeus. Talvez dentro de alguns anos possa ser incluída no programa nacional de vacinação para nos proteger.

- Relativamente à BCG, porque foi retirada do programa de vacinação?

Foi removida porque protege da forma mais grave de tuberculose, não é muito eficaz para a tuberculose pulmonar, que é a mais frequente. Em Portugal, existem taxas muito baixas destas graves complicações da tuberculose. Por consequência, foi removida porque já não fazia sentido, mas não se sabe se no futuro voltará a fazer sentido e será introduzida novamente.

- Porque é que certas vacinas não são obrigatórias tendo em conta que ao não ser vacinado(a) está a afetar a saúde pública?

Tudo o que é obrigatório faz sentido, porque existe a pena legal de propagação da doença infecciosa, que é um crime e pode levar à prisão. Mas, alguns defendem que as vacinas devem ser opcionais, porque não se ganha em eficácia. A eficácia é ganha em campanhas de

vacinação e na educação sanitária. A imposição poderia suscitar um sentimento suspeito, como aconteceu na antiga Checoslováquia, onde havia a obrigação de vacinar contra o sarampo, e o número de pessoas vacinadas diminuiu significativamente.

A população portuguesa tem alguma falta de informação. O facto de sermos bem-sucedidos na vacinação em Portugal é porque as pessoas pensam que as vacinas são obrigatórias. Muitas pessoas não a questionam e acreditam que só podem colocar o seu/sua filho/a na escola ou jardim-de-infância se a criança for vacinada. Nas escolas públicas, não é obrigatório. A ideia de que as vacinas são seguras e uma forma simples de evitar certas doenças é bem implementada em Portugal.

### **Riscos e efeitos secundários**

- Quais são os efeitos secundários das vacinas?

São muito leves e podem ser dores no local de administração, calor, inchaço, o que geralmente não necessita de qualquer tipo de tratamento. Nas crianças pode levar a algumas alterações gastrointestinais como a diarreia. Algumas vacinas também podem levar a um aumento da temperatura, já no limiar da febre, e podem causar alguma mialgia e mal-estar.

- Será que todos os efeitos secundários das vacinas são conhecidos?

Considerando que as vacinas que estão no Programa Nacional de Vacinação são vacinas antigas, têm dezenas de anos de experiência e milhões de pessoas já foram vacinadas em todo o mundo, é possível dizer que quase todos os efeitos são conhecidos. No entanto, existe uma plataforma, no website do Infarmed, o Portal de Notificação de reações adversas a medicamentos, que é utilizado para medicamentos e vacinas, onde todas as reações adversas devem ser anotadas e registadas para que possam ser estudadas, mesmo que mais tarde se verifique que não têm qualquer relação com a vacina ou o medicamento.

- Existe relação entre o autismo e a vacinação?

Não há. Em 1998, alguns autores lançaram a possibilidade de uma ligação entre a vacinação contra o sarampo e o autismo. Este estudo foi replicado por outros cientistas de todo o mundo para tentar compreender o que estava a acontecer e não obtiveram os mesmos resultados. Os primeiros cientistas foram confrontados e questionados. Inicialmente, acreditava-se que havia uma confusão com a idade em que a vacina era administrada e o início dos sinais de autismo. Mais tarde, ficou provado judicialmente que havia conflitos de interesses dos autores. Estes foram desacreditados em todo o mundo e os artigos foram retirados das revistas onde tinham sido publicados.

- Quando a vacina consiste num conjunto de agentes patogénicos adormecidos, há o risco de haver algum “acordado” e capaz de desencadear a doença?

Não. A menos que as vacinas tenham sido mal desenvolvidas. Pode acontecer, no entanto, todas as vacinas são extensivamente testadas.

- Porque é que há pessoas que têm mais receio das vacinas do que das doenças que elas evitam?

Considerando que muitas destas doenças extremamente graves são raras em Portugal, muitas pessoas nunca viram as suas manifestações, nunca viram uma pessoa ficar surda de sarampo ou ter consequências para toda a vida devido à poliomielite. Se não souberem, não têm medo. Podem começar a perguntar-se se a vacinação é necessária. É uma dúvida legítima nos pais de crianças muito pequenas, mas os médicos têm de explicar os riscos quando não se vacinam as crianças. Os pais que optam por vacinar os seus filhos também protegem todas as pessoas que não podem ser vacinadas. Uma criança que não esteja vacinada, uma vez que pode ir à escola, porque a vacina não é obrigatória, deve ser muito cuidadosa. Se surgir um caso de doença infecciosa, a criança ficará doente. Se a criança adoecer e está em contacto com outra criança que não pode ser vacinada por razões médicas, a vida da outra criança estará ainda mais em risco.

- Qual é a melhor forma de mudar as mentes das pessoas que não apoiam a vacinação?

Saber se a efetividade e se o sucesso de vacinação que está a acontecer nalguns países pode estar a contribuir para os movimentos anti vacinais. A OMS desenvolveu um Guia para os profissionais de saúde, para ensinar como responder às pessoas que são contra a vacinação. É difícil, mas há pessoas com dúvidas, há pessoas hesitantes, há pessoas que recusam pela fé e depois há os movimentos organizados. Estes são os perigosos. Além de estar na moda, está na moda ser diferente e questionar algumas certezas. Os portugueses são maravilhosos em termos de adesão às vacinas.

## ***Organismos Geneticamente Modificados***

### **Definição de OGM**

- O que é um OGM?

Qualquer outro organismo para além dos seres humanos cujo material genético tenha sido modificado de uma forma que não ocorra naturalmente por cruzamento natural ou recombinação (definição oficial). Esta definição é bastante ampla, uma vez que se enquadram coisas que não considero OGM. Quando falamos de OGM, estamos a falar de "organismos que têm no seu ADN uma parte que não é da sua espécie, que é de uma espécie diferente". Isto inclui plantas, microrganismos (bactérias e algumas leveduras) e animais.

- Há animais geneticamente modificados?

Existem para fins de investigação. Mas também existe um salmão geneticamente modificado que tem genes de duas espécies de peixe, que o faz crescer e desenvolver-se mais rapidamente e com menos comida. Este salmão é mais resistente a problemas ambientais. O salmão é criado em tanques e, além disso, é estéril. Assim sendo, se houver uma fuga, não é possível que os seus genes sejam transmitidos. Outro caso interessante é o dos mosquitos. Há estudos sobre os mosquitos que transmitem a malária e de zica. Os mosquitos modificados são utilizados em áreas com problemas de zica, como no Brasil, porque os mosquitos vão para o ambiente, são incapazes de infetar as pessoas e os descendentes morrem. Por conseguinte, não há propagação da doença.

- As vacinas podem ser geneticamente modificadas?

Existem vacinas comestíveis. Há uma linha de investigação que utiliza plantas para fazer vacinas. Uma das vacinas para o ébola, testada nos dois últimos surtos, foi produzida em plantas. Outra coisa são as vacinas comestíveis que ainda não estão a ser utilizadas. Coloca-se uma planta para produzir uma vacina, as pessoas em vez de tomarem uma vacina comem, por exemplo, um tomate. Isto foi pensado para países onde é por vezes difícil vacinar a população, por exemplo, em África. A ideia seria obter uma bananeira que pudesse produzir uma vacina. Desta forma, a população comeria a banana e não passaria pelo desconforto de tomar a injeção.

## **Desenvolvimento dos OGM**

- Como são modificados os organismos?

A modificação depende. Se se estiver a falar de organismos vegetais a técnica utilizada é a Agrobactéria, que é uma bactéria que infecta naturalmente as plantas e transfere o seu próprio ADN para o ADN das plantas. É com base neste conhecimento que esta metodologia é utilizada para introduzir o ADN estranho nas plantas. Se se fala de animais, é feito de outra forma e nos microrganismos também é feito de outra forma. Existem diferentes veículos para introduzir ADN de interesse, tais como um gene com um promotor, ou seja, uma zona que controla a expressão desse gene ou outros genes que ajudam neste processo.

- De que forma são selecionadas estas modificações?

Estas modificações são selecionadas, pois é necessário ter a certeza de que os organismos que se vai continuar a trabalhar são transformados, esta transformação não é 100% eficaz. Por norma, utilizam-se genes que dão resistência a antibióticos e, portanto, cultivam-se as plantas, os animais e os microrganismos em meios que contêm esse antibiótico. Os organismos que não estão transformados não podem sobreviver e os que estão transformados podem sobreviver. Existem outros genes que são utilizados para selecionar estas modificações, estes são os genes que existem em medusas.

- Qual é o objetivo de se produzirem organismos geneticamente modificados?

Existem vários objetivos, nomeadamente, produzir organismos capazes de dar algo mais aos seres humanos. Os organismos modificados têm mais vantagens do que aqueles que não foram geneticamente modificados. Por exemplo: mais produtividade (crescem mais rapidamente e com menos fertilizante). Outro objetivo pode ser o de produzir plantas com melhores características, características que não possuem naturalmente, mas que são benéficas quando são consumidas. Por exemplo, o arroz dourado que foi pela primeira vez autorizado a ser produzido no mundo no ano passado (2019). Foi colocado no arroz um gene que permite a produção de um precursor de vitamina A, porque a vitamina A é muito importante para a visão. Há populações na Índia que vivem exclusivamente de arroz, estas populações não têm acesso outros alimentos e têm graves problemas de cegueira, pelo que este arroz é uma forma de lhes proporcionar vitamina A. A ideia de produzir arroz dourado já tem 20 anos, mas só em 2019 foi autorizada.

A insulina que é amplamente utilizada atualmente é produzida por OGM, porque é insulina humana, o que revolucionou o tratamento da diabetes. Anteriormente, a insulina tinha de ser

extraída de animais e era muito cara, além disso, havia pessoas que tinham alergias. Quando foi clonada a insulina de uma bactéria foi muito importante. Existem também bactérias que estimulam as hormonas de crescimento.

Os objetivos com os quais os OGM são produzidos são muito diversos, mas pode se dizer que o objetivo principal é um bom objetivo na sua essência. Muitos destes OGM reduzem a poluição, por exemplo, um organismo que pode viver e ter uma maior produtividade com menos entradas inorgânicas, diminuem a poluição e não aumentam.

- Produz-se algum OGM na UE?

O único OGM que é produzido na União Europeia é o milho, chamado milho BT. Este milho reduz grandemente a poluição. O milho produz uma proteína que combate os insetos, pelo que quando os insetos comem as folhas, morrem. Isto evita o uso de inseticidas e, neste caso, reduzirá a poluição. A modificação genética, na Europa, nos seres humanos é proibida, só é permitida no milho. Para que qualquer cultura geneticamente modificada seja aceite, é necessário passar por um processo muito detalhado e, se a aprovação for concedida, é válida por 10 anos. Após este período, é necessário passar pelo mesmo processo. Este setor está muito regulado (legislação) e para se produzir um OGM há muitos anos de investigação e aqueles que são aprovados, são os que se provou cientificamente não serem prejudiciais e que têm muitas vantagens.

### **Risco e segurança**

- Que regras existem e que condições são necessárias para que um cientista ou um laboratório trabalhe com este material?

Duas situações diferentes devem ser distinguidas: a utilização de OGM para serem consumidos pelo homem como alimento ou como alimento para animais e os OGM que são produzidos apenas para fins de investigação. A maior parte da investigação depende destes organismos geneticamente modificados e, conseqüentemente, os laboratórios precisam de ter condições especiais. Têm de ter autorizações e condições especiais e depende também de estarem a trabalhar com animais e plantas, mas estas são condições que os laboratórios têm de ter de qualquer forma, além de estarem licenciados para trabalhar com este tipo de material. No caso da UE, há muitas diretivas que os estados-membros têm de cumprir para poderem trabalhar com estes materiais.

- Como pode a ciência avançar sem exceder os limites éticos?

Nada é impossível com uma grande quantidade de informação. Informação sobre os processos, informação sobre os perigos. Só uma população muito informada pode controlar os cientistas. Isto porque os cientistas não trabalham sozinhos, dependem de fundos para prosseguir os seus estudos, e esses fundos vêm dos governos, e só com muita informação é que podemos saber o que queremos e como podemos controlá-lo.

- Existem problemas com os insetos polinizadores?

Em relação a este milho BT, surgiu há alguns anos um estudo que dizia que as larvas da borboleta monarca eram afetadas (morrendo) nos campos de milho BT, porque se alimentavam do pólen e do néctar do milho e que também havia problemas com insetos

polinizadores (com abelhas). No entanto, estudos publicados em revistas internacionais, como a PNAS, indicam que não houve correlação nenhuma entre a produção deste milho e as borboletas e as abelhas.

- Quais são os cuidados que se deve ter com esse tipo de cultura?

Quando existe esta cultura está mais ou menos confinada, e à sua volta, dependendo do tipo de cultura, tem de haver um espaço entre a cultura geneticamente modificada e as culturas que não tenham sofrido alterações genéticas para evitar a passagem de genes estranhos através do pólen.

## ***Medicinas Alternativas e Complementares***

### **Estatuto legal das MAC**

- Quantas terapias complementares e alternativas são legalmente praticadas em Portugal?

Em Portugal há 7 medicinas alternativas e complementares que estão regulamentadas e que estão a ser profissionalizadas. A homeopatia é, mundialmente, uma das mais polémicas entre os médicos, profissionais de saúde e também entre a população em geral. A evidência científica é um dos aspetos mais polémicos destas medicinas.

- Porquê que há medicinas alternativas aceites em certos países e não noutros? Porquê que têm estatutos diferentes?

Esta questão vai para além da evidência científica e tem a ver com outros aspetos. Os descrentes das medicinas alternativas e complementares colocam-nas ao nível do charlatanismo. Uma das razões para serem colocadas desta forma é por não terem evidência científica e por seguirem princípios que não são seguidos pela medicina convencional, por seguirem explicações que não são racionais, como por exemplo a acupuntura (inserção das agulhas em certos pontos energéticos que estimulam a energia). Para o médico convencional a explicação seria a ativação dos nervos no cérebro, em vez, do estabelecimento da energia. No caso da homeopatia, é explicada, para a maior parte dos médicos como charlatanismo, bruxaria ou placebo. Por exemplo, nos anos 1990, a ordem dos médicos referia-se à homeopatia como sendo a banha da cobra, pois o princípio ativo do medicamento é diluído inúmeras vezes que não há princípio ativo no remédio capaz de ter impacto. Porém, de acordo com os homeopatas a água tem memória e regista a ação dos medicamentos.

- Quando foi aprovada a lei que permite praticar estas terapêuticas?

Em Portugal há médicos praticantes destas terapêuticas, principalmente acupuntura (acupuntura médica), o que acaba por ser também polémico, pois questiona-se sobre dualidade entre a medicina e a acupuntura e a correta terminologia. Relativamente aos médicos, estes creem que seja curativa, mas não lhes é permitido que publicitem esta ideia, devido a questões éticas relacionadas com a ordem dos médicos. Portanto, a ideia prevalecente é que medicina curativa é apenas a medicina convencional, estando expresso na lei 71/2013 que regulamentou a lei de 2003. As medicinas alternativas e complementares

são preventivas, ajudam no bem-estar das pessoas e na sua recuperação. Ser considerada complementar ou alternativa depende do paciente, do contexto, entre outras razões.

- Estas práticas devem ser consideradas como alternativas ou complementares? Deverão ser um último recurso quando os medicamentos convencionais falham, ou deverão ter um carácter complementar numa visão mais ampla da saúde?

Nos anos 1990, a narrativa da comunidade defensora das MAC era sobre o seu potencial de cura. No entanto, ao longo dos anos, foram feitos alguns compromissos e assim a ideia do poder curativo destas práticas teve de ser diminuída. Dessa forma, a ideia de natureza complementar é agora mais consensual do que uma perspetiva centrada nestas práticas como alternativa à medicina convencional. Assim, a terminologia é importante ao abordar esta questão como a Comissão Médica e o regulamento estatal para o efeito afirma claramente que as MAC não têm características clínicas de cura. Assim, a narrativa das MAC é sobre prevenção e promoção de uma compreensão integrada ou holística da saúde individual, lidando talvez mais com a dor (crónica) do que com a doença. E as coisas estão em permanente evolução. Estas medicinas são vistas como a última alternativa. Normalmente, depende do tipo de paciente, assim como da doença. Se for o caso de um doente oncológico, costuma ser uma alternativa.

- Um médico de medicina convencional tem permissão para praticar terapêuticas não convencionais como o reiki?

No caso inglês existem vários médicos que praticam medicinas alternativas e complementares, dentro do sistema nacional de saúde, como é o caso dos fisioterapeutas. Existindo mais flexibilidade, o estado não regulamenta tanto como em Portugal, o que torna mais frequente os casos de charlatanismo. Existe uma polémica quando se pensa em quem deva praticar as medicinas alternativas, que treino deve ter e em que escolas deve ser formado.

- Qual é a população que mais recorre às medicinas alternativas?

Em Portugal, são escassos os dados sobre o uso da terapêutica, mas a população quando recorre ao seu uso é em conjunto com as medicinas convencionais, tanto para o diagnóstico como para o tratamento. São pacientes com doenças crónicas, com elevados níveis de educação, de classe média ou média alta. Apesar de estas medicinas serem regulamentadas não fazem parte do SNS, continuam no privado. Por isso, nem toda a população têm disponibilidade financeira para aceder.

### **Efeito placebo**

- O placebo pode ser curativo? Se cura porque não usar? Qual a definição de evidência científica?

O efeito placebo tem impactos positivos que já foram demonstrados pela ciência, quer física quer mentalmente. Podemos utilizar a metáfora de ir à Igreja. Se pode fazer-nos sentir bem e não faz mal, não deve ser um problema, pois a mente pode ser um poderoso instrumento de cura quando nos é dada a oportunidade. A ciência também descobriu que, nas circunstâncias certas, um placebo pode ser eficaz.

- Se os doentes procuram estas medicinas por que razão os médicos não apoiam a sua decisão, visto que no final o importante é o bem-estar do paciente?

Na maior parte dos casos os interesses profissionais interferem com o interesse do doente/paciente. Normalmente há um choque de interesses profissionais. Devido a estes choques começam a existir novas profissões. Por exemplo, a introdução da fisioterapia em Portugal também foi bastante problemática, pois era vista como charlatanismo. No século XIX, quando a medicina convencional se profissionalizou também existiram tensões entre médicos e enfermeiros relativamente à divisão de tarefas.

- As medicinas alternativas realmente curam os doentes? Como ou em que aspetos podem as medicinas alternativas ajudar os doentes?

Mundialmente, assim como em Portugal, a ideia de curativo está a ser substituída pelo preventivo e paliativo. Assim como a ideia de tratar a dor aguda, está a ser substituída pelo tratamento da dor crónica. Uma área em que medicina convencional não tem sido bem-sucedida. O lidar com a dor, especialmente a crónica, é uma ideia chave quando se pensa em medicinas alternativas. No Reino Unido, o SNS aceitou e recomenda a acupunctura para tratar a dor crónica e não o paracetamol. Esta mudança aconteceu muito recentemente (2020).<sup>14</sup>

## Homeopatia

- Porque é que a homeopatia é mal vista?

A homeopatia tem sido recusada por muitos médicos por acreditarem que, após a diluição da substância ativa, é impossível que ela tenha um efeito na saúde do indivíduo. A homeopatia tem dois princípios, a potenciação da diluição dos remédios, mais do que a medicina convencional, e o similar cura o similar. O beladona é um medicamento homeopático que causa febre e se for dado a uma pessoa com febre trata essa pessoa, mas se for consumido por uma pessoa sem febre, causa febre. Precisamente o princípio contrário da medicina convencional. Não existe investimento/financiamento para se fazer investigação acerca da homeopatia. A investigação sobre homeopatia insere-se sobre o estudo específico de remédios homeopáticos. Após cirurgia, como prevenção, após radioterapia. Porém, não deixa de ser polémica.

- Existe registo de a homeopatia ser utilizada noutros países?

No *Cancer Research UK* (faz parte do serviço nacional de saúde inglês) esclarecem que a homeopatia não tem qualquer tipo de evidência científica, no entanto, mostram que os pacientes com cancro usam esta prática para relaxar, lidar com o stress e para colmatar os efeitos secundários como a dor, a má disposição e o cansaço.

---

<sup>14</sup> <https://www.nice.org.uk/guidance/indevelopment/gid-ng10069>