

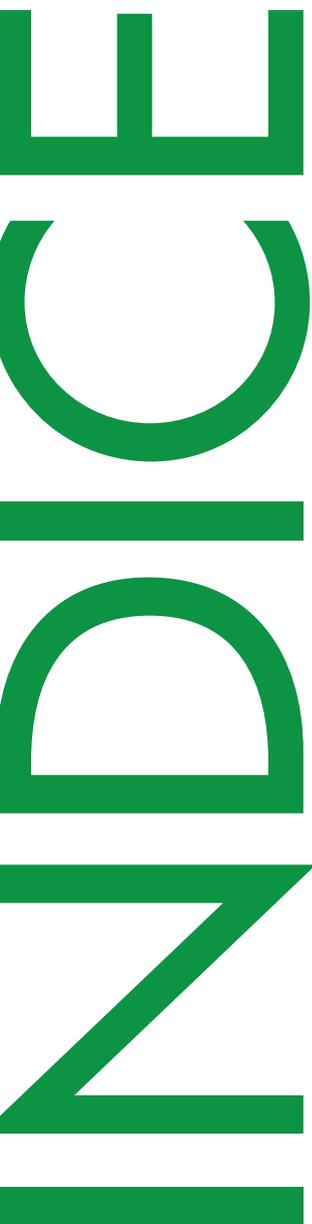


# SENTIDO E SUSTENTABILIDADE

AS CHAVES DA PECUÁRIA DO FUTURO

“A inovação conduzida por pequenos agricultores, adaptada às condições locais, sustentável para a economia e para o ambiente, será necessária para garantir a segurança alimentar no futuro.”

–Bill Gates



- **Sociedade, clima, meio ambiente e pecuária**
  - As alterações climáticas
  - A pecuária e o clima
  - A luta contra as alterações climáticas
  - A política agrícola comum
- **Introdução à Sustentabilidade**
- **Sustentabilidade económica**
- **Sustentabilidade ambiental**
  - Emissões de azoto
  - Emissões de GEE. Pegada de carbono
  - Emissões de fósforo
- **Sustentabilidade social**
- **A importância do bem-estar animal**
- **Bibliografia e Webgrafia**

# Sociedade, clima, meio ambiente e pecuária

O ambiente que nos rodeia é uma das questões que mais preocupam a sociedade atual. Os alertas permanentes sobre as alterações climáticas põem em dúvida o futuro do planeta e, com ele, a sobrevivência das gerações vindouras.



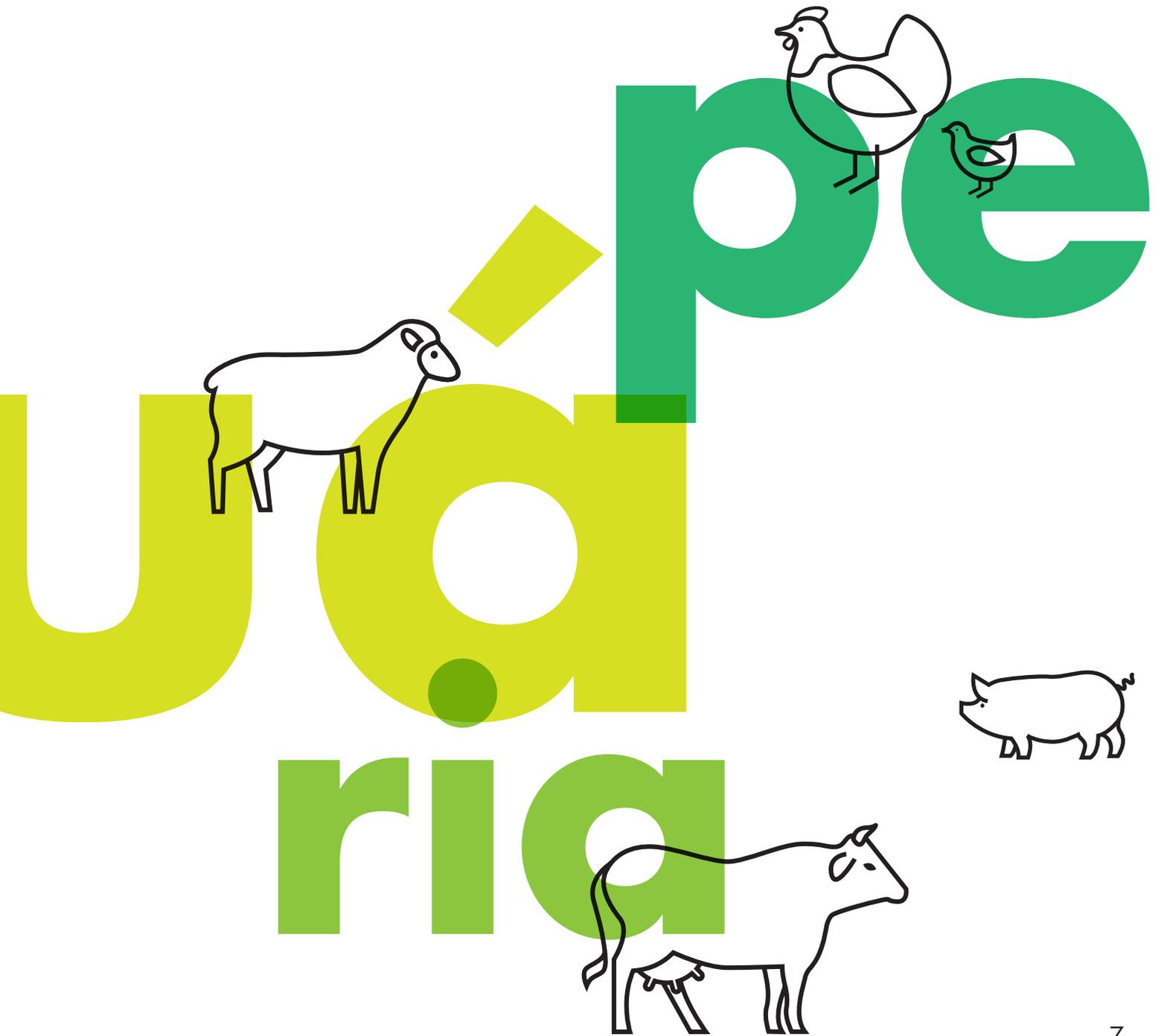
W  
IANTA

Os peritos em matéria de alterações climáticas têm vindo a afirmar, com maior ou menor pertinência, que a pecuária desempenha um papel importante nas alterações climáticas. Por um lado, as emissões de azoto, fósforo e os chamados gases de efeito de estufa (GEE<sup>1</sup>), gerados pela pecuária, estão na mira da sociedade desde há já alguns anos. Por outro lado, é também conhecido o efeito positivo da pecuária na biodiversidade e na manutenção da população rural, entre muitas outras coisas.

As recomendações do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC), acerca da necessidade de mudar hábitos alimentares, com a consequente redução do consumo de carne, deve chamar a nossa atenção, como profissionais da pecuária. Na altura de avaliar as explorações, as questões da sustentabilidade são cruciais. Melhorar continuamente estes aspetos é um dever que nos é exigido, não só pelo consumidor, e pela sociedade em geral, mas também pela nossa consciência cívica.

---

<sup>1</sup> GEE, Gases de Efeito de Estufa



# As alterações climáticas

Segundo os cientistas, as Alterações Climáticas (AC) são um fenómeno global. Existe, está a acontecer e está a acelerar, na sua maior parte, devido à ação humana, principalmente pela acumulação de GEE<sup>2</sup>. As emissões de GEE medem-se em “equivalentes de CO<sub>2</sub>” ou CO<sub>2</sub>eq, dado que é o mais conhecido destes gases.

Os três GEE em que nos devemos concentrar são o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>) e o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).

---

<sup>2</sup> Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas 2019 (IPCC)



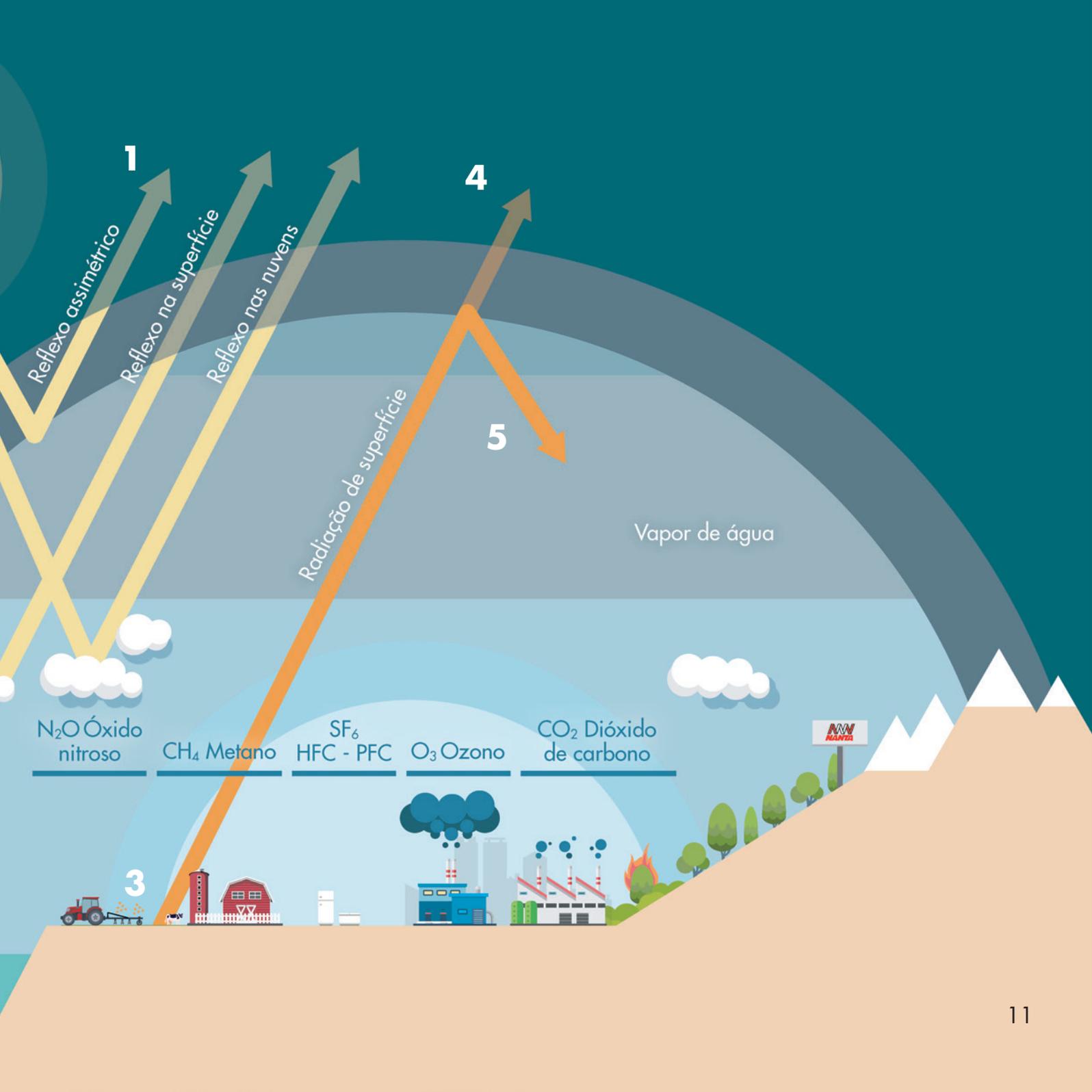
GEE	Potencial de aquecimento	Permanência na atmosfera
<b>Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)</b>	<b>1 CO<sub>2</sub>eq</b>	
<b>Metano (CH<sub>4</sub>)</b>	<b>21 CO<sub>2</sub>eq</b>	<b>12 anos</b>
<b>Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O)</b>	<b>310 CO<sub>2</sub>eq</b>	<b>114 anos</b>

Portanto, para converter a emissão de metano em CO<sub>2</sub> é preciso multiplicar essa emissão por 21, e a de óxido nítrico por 310.

Porque é que, face a esta diferença, exercemos tanta pressão sobre o metano? Por ser um poluente climático de curta duração em comparação com outros GEE que podem persistir durante séculos. A redução do metano entérico é uma forma de ajudar a mitigar as alterações climáticas a curto prazo.







Das ações humanas produtoras de GEE, destacam-se:



Atendendo ao inventário nacional de emissões, a nível global, as 5 fontes de emissões são:



<sup>4</sup> Siglas de Land Use, Land-Use Change and Forestry. Estas atividades estão ligadas ao uso do solo como florestação, reflorestação e desflorestação, gestão de terras agrícolas e de pastagens, entre outras.

E focados na agricultura, o inventário de atividades produtoras de GEE inclui:



**Como se pode constatar,  
a pecuária é só um departamento  
dentro da extensa classificação  
das possíveis fontes de emissões  
geradas pela atividade humana.**



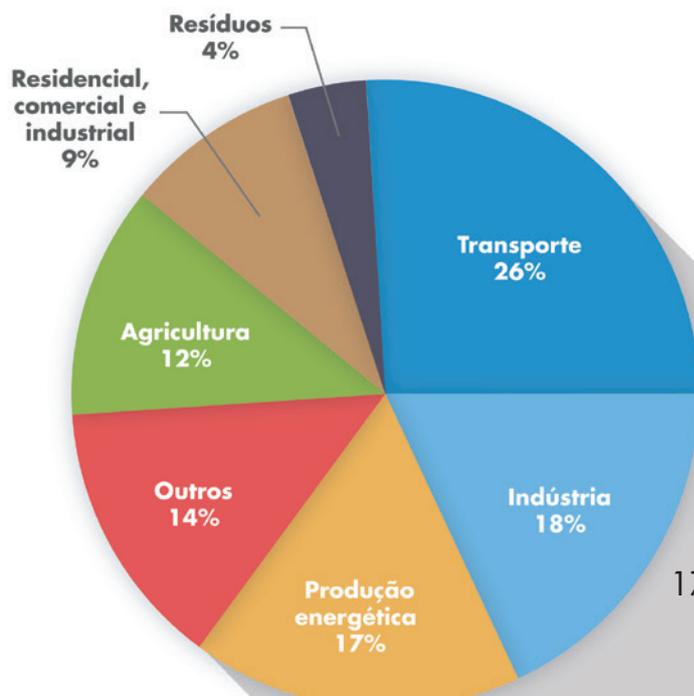
**As consequências das alterações climáticas no próprio clima são as seguintes:**



Estes efeitos adversos já estão a influenciar o rendimento das culturas e a produtividade do setor agrícola na Europa<sup>5</sup>.

A nível global, as emissões de GEE produzidas pela atividade humana no âmbito da agricultura (pecuária incluída), florestas, silvicultura e outros usos da terra, são responsáveis por 23% do total das emissões antropogénicas de CO<sub>2</sub>, mas ao mesmo tempo são os únicos setores que têm a capacidade de fixar carbono nos solos<sup>6</sup>. Podemos ficar com uma ideia da situação em Espanha no seguinte gráfico.

## Estimativas de emissões brutas de GEE (2018)



<sup>5</sup> Agência Europeia do Ambiente (EAA 2019)

<sup>6</sup> IPCC 2019

# A pecuária e o clima

Os peritos em alterações climáticas recomendaram, nos seus últimos relatórios, alterações nos hábitos alimentares. Entre outras medidas, as referidas recomendações sugerem uma redução no consumo de carne, devido ao impacto que a sua produção gera no planeta.

Embora seja verdade que tal recomendação é mais dirigida às comunidades de pessoas ou territórios com maiores consumos de carne per capita, não é menos certo que, num cenário global, pode afetar também países como Espanha, com consumos muito mais próximos das recomendações dos mais prestigiados organismos e instituições relacionadas com a saúde e a nutrição.



**O último relatório da ONU<sup>6</sup>, sobre as alterações climáticas, não exclui a carne da dieta, mas recomenda uma dieta equilibrada, baseada em alimentos de origem vegetal (cereais secundários, legumes, frutas e verduras) e alimentos de origem animal produzidos de forma sustentável e que produzam poucas emissões de GEE.**

<sup>6</sup> IPCC 2019

Além disso, há que ter em conta que a pecuária é a chave para a segurança alimentar. A carne, o leite e os ovos proporcionam 34% da proteína que se consome em todo o mundo e micronutrientes essenciais, como a vitamina B<sub>12</sub>, a vitamina A, ferro, zinco, cálcio e riboflavina<sup>7</sup>.



Por outro lado, a pecuária é um setor estratégico fundamental na estruturação do território, na criação de emprego e na fixação da população nas zonas rurais. Configura a paisagem, além de ter condicionantes ambientais muito positivos, principalmente em certos modelos produtivos.

---

<sup>7</sup> FAO 2018

As espécies ruminantes merecem uma atenção especial, sobretudo bovinos, ovinos e caprinos que se encontram nas zonas onde a climatologia não permite outras atividades agrárias, e com um potencial de emprego de 550.000 postos de trabalho<sup>8</sup>, em 2018. De igual modo, a suinicultura e a avicultura, com modelos mais intensivos, fornecem à atividade agrícola uma mão-de-obra altamente qualificada. Só a suinicultura gera 200.000 empregos<sup>9</sup>.

## Agricultura e emprego



Espécies ruminantes

**550 000**  
postos de trabalho



Suínos

**200 000**  
empregos gerados

<sup>8</sup> Equivale ao trabalho realizado por uma pessoa a tempo inteiro, ao longo de um ano (1826 horas ou mais)

<sup>9</sup> MAPAMA 2018

O setor agrário europeu gera cerca de 10% das emissões de GEE, das quais 6% são da responsabilidade da pecuária. Em Espanha, os números são similares, presumindo-se que cerca de 11,6% sejam da agricultura e 7,6% da pecuária. Das emissões agrícolas totais da UE, cerca de 0,6% pressupõe-se que sejam da pecuária espanhola. Face a estes números, é difícil pensar que a pecuária seja um dos principais agentes responsáveis pelas alterações climáticas, pelo menos a nível continental<sup>10</sup>.



<sup>10</sup> MITECO 2019a

Não obstante, no que diz respeito a outro tipo de emissões, como o azoto, associado, entre outras coisas, à contaminação do ar, a atividade pecuária é responsável por nada menos do que cerca de 70% das emissões totais deste elemento<sup>11</sup>.

A diversidade dos modelos produtivos, na pecuária, aconselha a ponderar os aspetos positivos e negativos desses diferentes modelos na altura de avaliar o seu impacto no ambiente.

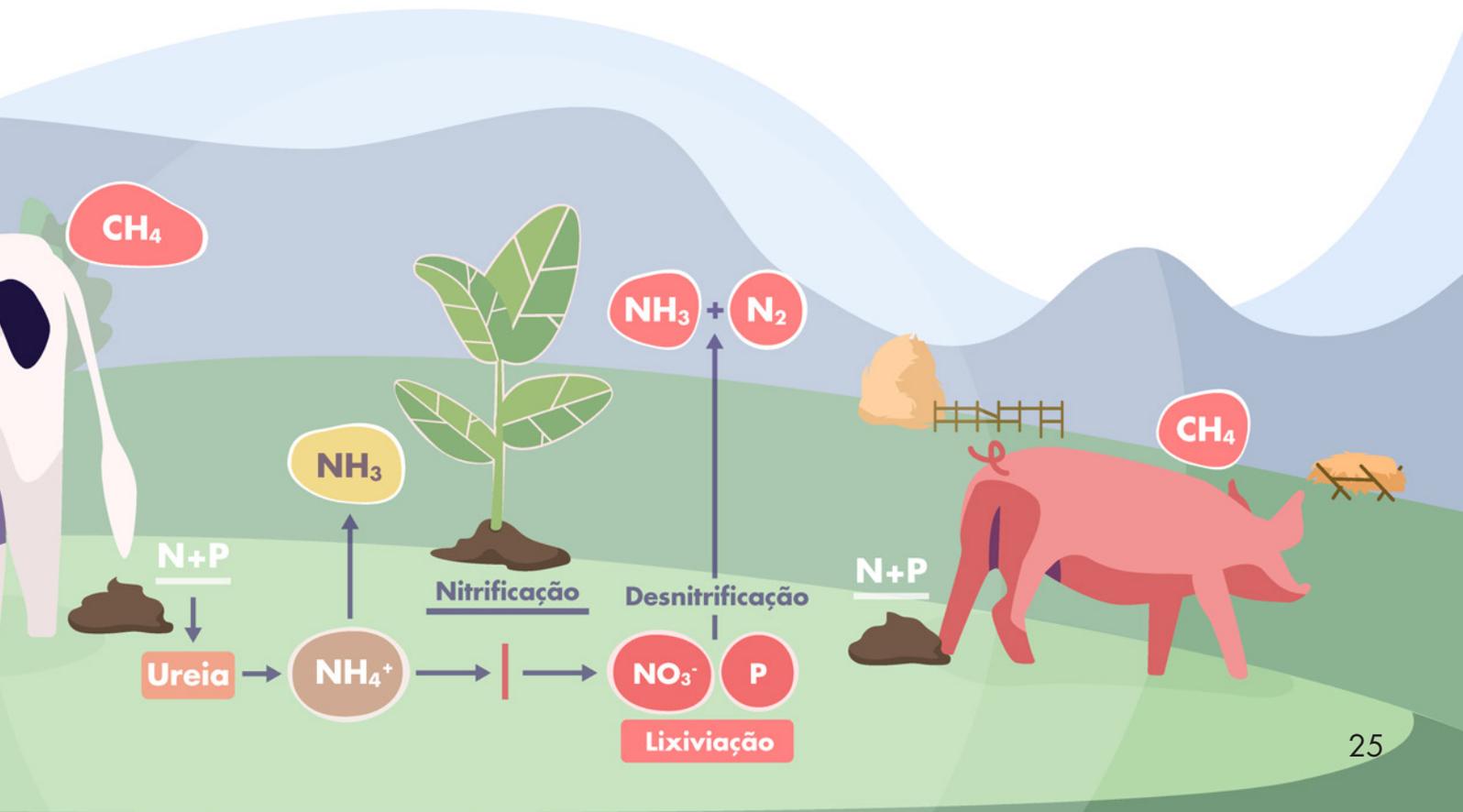
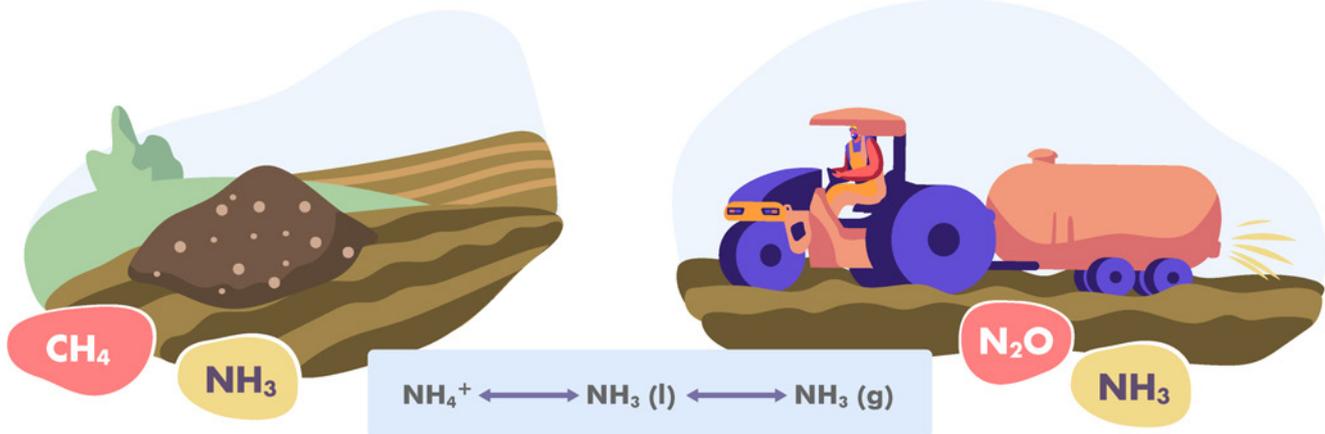


<sup>11</sup> MITECO 2019d

# Origem das principais emissões da pecuária

A ilustração seguinte mostra graficamente a origem das emissões na pecuária: os GEE devem-se especialmente à fermentação entérica e à gestão de estrume. O amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), que afeta o solo e a água, mas que é particularmente um poluente atmosférico, tem origem nas emissões produzidas pela agricultura (90%) das quais cerca de 70% são provenientes da pecuária. É o amoníaco excretado principalmente no chorume e no estrume.





Por outro lado, as alterações climáticas podem afetar extraordinariamente a pecuária, sobretudo em Espanha<sup>12</sup>, que é particularmente vulnerável. O aumento do stress térmico, com perdas de produções e mortalidade, a redução de pastagens e a possibilidade de extinção de algumas espécies biológicas são, entre outros, os principais perigos.



---

<sup>12</sup> Amblar et al., 2017; JdA, 2012; Median et al., 2015; Rubio y Roig, 2017



# Impactos das alterações climáticas na produção pecuária em Espanha

Espanha é um país particularmente vulnerável aos seus possíveis efeitos.



---

Implementação do Plano Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas.  
Fonte: Junta da Andalucía (2012)



### **Aumento das temperaturas máximas**

Aumento do período em que os níveis de conforto térmico dos animais são excedidos.

- Stress térmico dos animais
- Mortalidade animal
- Diminuição da produção pecuária (redução do consumo)
- Aumento dos custos de produção (condições adequadas de humidade, ventilação e temperatura nas explorações)



### **Aumento do período de secas e chuvas torrenciais que aumentam o poder erosivo**

- Diminuição da disponibilidade de pastos
- Diminuição da capacidade de carga das pastagens
- Repercussão no setor do seguro pecuário



### **Redução da diversidade de espécies pecuárias**

Possível extinção das espécies com dificuldade de adaptação natural às alterações climáticas.



### **Alteração dos padrões das pragas e das doenças**

Modificação das temperaturas e das chuvas, o que pode favorecer o crescimento de fungos e insetos.



# A luta contra as alterações climáticas

O Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC) é o órgão das Nações Unidas encarregado de avaliar os conhecimentos científicos relativos às alterações climáticas e é formado por um grupo numeroso de peritos nesta área. A partir dos dados obtidos são elaborados relatórios em que se definem as medidas de mitigação, a nível mundial, para se poder deter ou travar as alterações climáticas.

Os compromissos assumidos pelos países no sentido de adotarem tais medidas constam na Convenção-Quadro para as Alterações Climáticas e no seu Acordo de Paris –na sequência do Protocolo de Quioto– e na Agenda 2030. Os objetivos fixados, em várias etapas até 2030, são os seguintes:



Evitar que a temperatura média do planeta suba 2°C em relação aos níveis pré-industriais, com especial esforço para evitar um aumento de 1,5°C.



Aumentar a capacidade de adaptação aos impactos adversos das alterações climáticas.

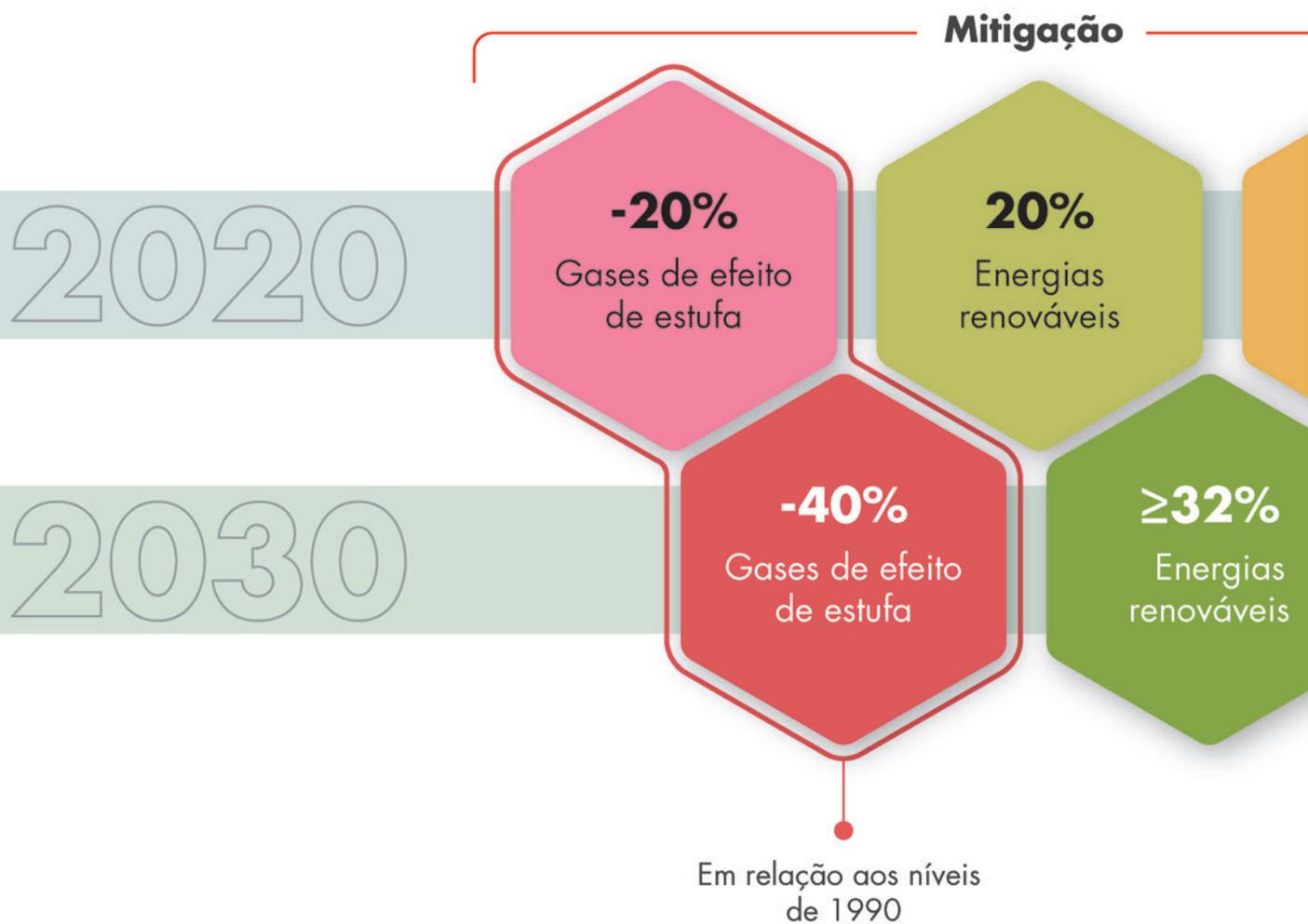


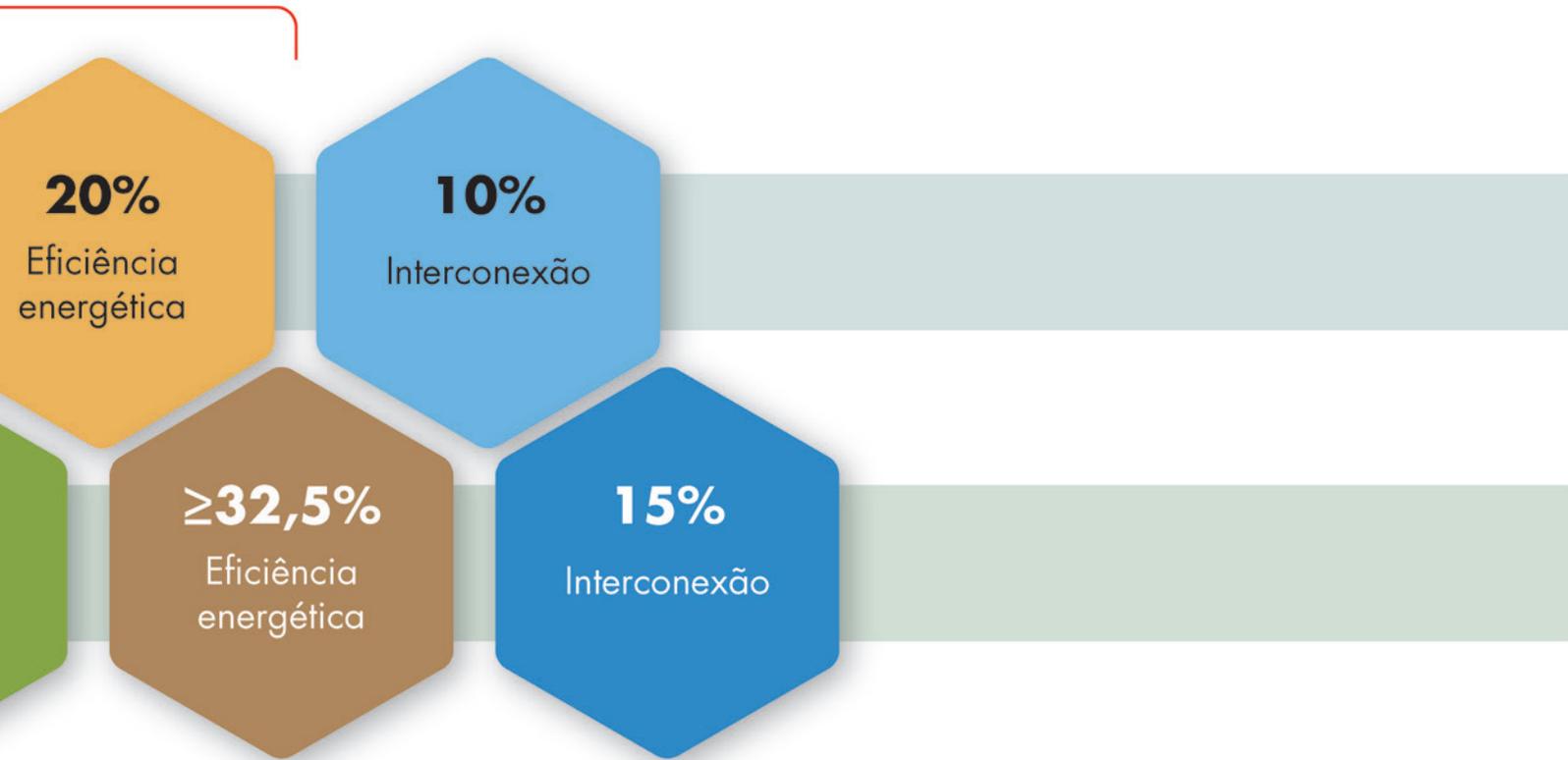
Implementar um modelo de desenvolvimento com baixas emissões e resistente ao clima.

## ■ Objetivos de desenvolvimento sustentável



A nível europeu, os objetivos são:



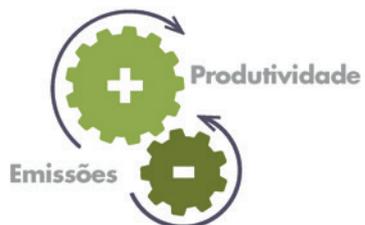


Em Espanha, está-se a trabalhar em medidas legislativas sobre as alterações climáticas e transição energética, um Plano Integrado de Energia e Clima 2021-2030, bem como um Plano de Adaptação às Alterações Climáticas<sup>13</sup> que apresenta medidas até 2050.

<sup>13</sup> MITECO, 2019b, 2019c

A FAO propõe  
**3 formas**  
para reduzir  
substancialmente  
as emissões  
da produção  
pecuária

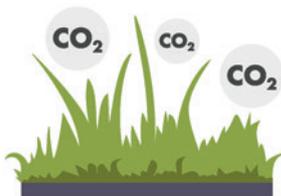




1

### **Melhorias na produtividade que reduzem a intensidade das emissões**

Melhores práticas de pecuária, podem reduzir as emissões em 20-30%.



2

### **Captura de carbono**

Através de um manuseamento melhorado dos pastos.



3

### **Melhor integração pecuária na bioeconomia circular** (FAO, 2018).

The title is centered on a blue background and is surrounded by several yellow five-pointed stars. The stars are arranged in a circular pattern around the text, with some at the top, some on the sides, and some at the bottom.

# A política agrícola comum

A single yellow five-pointed star is positioned to the left of the text block.

Os 9 objetivos da Reforma da PAC, de 2020, contemplam alguns aspetos em matéria de ambiente, como a ação contra as alterações climáticas, a proteção do ambiente—ar, água e solo— e a conservação da paisagem e da biodiversidade.

A single yellow five-pointed star is positioned to the right of the text block.

Com o objetivo de preservar a sustentabilidade da produção agrícola, a nova PAC 2020 pretende coordenar e harmonizar os seus objetivos com todas as políticas ambientais e energéticas que estão a ser levadas a cabo.

A single yellow five-pointed star is positioned to the left of the text block.A single yellow five-pointed star is positioned to the right of the text block.

A ideia é avançar para um modelo agroalimentar mais respeitador do clima e do ambiente, através de um reforço das condições e do cumprimento das 14 práticas baseadas nas normas da UE relativamente ao clima, solo, água, biodiversidade e paisagens.



Garantir rendimentos justos



Aumentar a competitividade



Reequilibrar o poder na cadeia alimentar



Colaborar no combate às alterações climáticas



Proteger o ambiente



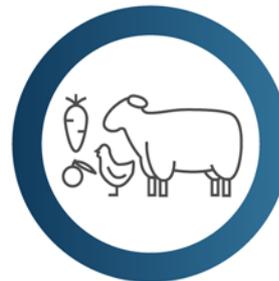
Preservar a paisagem e a biodiversidade



Apoiar a renovação geracional



Promover zonas rurais dinâmicas



Proteger a qualidade dos alimentos e da saúde



# Introdução à sustentabilidade



A humanidade consome os recursos mais rapidamente do que são gerados. Segundo várias fontes, a utilização anual dos recursos é 1,7 vezes superior à sua capacidade de regeneração pelos ecossistemas. Isto significa que, ao ritmo atual de consumo de recursos, precisaríamos de cerca de 2 planetas para a sua regeneração.

Deduz-se, então, que vivemos a crédito durante grande parte do ano. De acordo com estes números, no final de julho ou princípio de agosto já consumimos os recursos do planeta para o ano em curso, e esta data antecipa-se todos os anos.

Se definirmos sustentabilidade, genericamente, como a capacidade de fazer face a esta realidade, é claro que não somos sustentáveis. Paralelamente a este conceito, surge o de “desenvolvimento sustentável” que se poderia definir como aquele que cobre as suas necessidades atuais sem comprometer o desenvolvimento das gerações futuras nem a sua capacidade de cobrir as suas necessidades<sup>14</sup>.



<sup>14</sup> Informe Brundtland (1987) WCED.

As consequências<sup>15</sup> de submeter o planeta ao consumo de mais recursos do que os que os ecossistemas podem repor, são:



---

<sup>15</sup> IPCC 2019

Perante esta situação, a sociedade preocupa-se e, através das suas instituições, elaborou e promulgou políticas para fomentar atividades que promovam o desenvolvimento sustentável a que nos referíamos.

Logicamente, a indústria agroalimentar é um dos agentes-chave na definição das medidas necessárias e na promoção das mudanças pertinentes para atingir este objetivo. Deste modo, o cidadão europeu exige alimentos seguros e de qualidade, e que também respeitem a sustentabilidade ambiental.



Por conseguinte, quando se produzir um alimento, deve ter-se em conta aspetos como:



Em Espanha definiu-se o **Decálogo de Sustentabilidade Integral da Indústria Alimentar**<sup>16</sup> para impulsionar a sustentabilidade e melhorar a competitividade das empresas do setor agroalimentar.

- 

Compromisso de ampliar os critérios de sustentabilidade adequados à cadeia de abastecimento.
- 

Compromisso de contribuição para a economia local e de comunicação proativa com os agentes de interesse e consumidores.
- 

Compromisso de melhorar as condições dos trabalhadores.
- 

Gestão de pegadas ambientais: compromisso de conhecer o impacto ambiental das atividades e produtos com a finalidade de estabelecer reduções no quadro da sua gestão.
- 

Gestão da energia: compromisso pela implantação de medidas de eficiência energética, energias renováveis e fontes de energia alternativas.

---

<sup>16</sup> MAPAMA 2017b

6



Compromisso de implantar práticas em prol da melhor conduta ético-empresarial.

7



Agricultura e pecuária sustentáveis. Biodiversidade. Compromisso de melhorar o abastecimento das matérias-primas alimentares e manutenção.

8



Conceção ecológica: compromisso de introduzir o critério ambiental na conceção dos produtos e das suas embalagens.

9



Compromisso pela redução da quantidade de resíduos gerados, incluindo o desperdício alimentar.

10



Investigação, inovação e desenvolvimento: compromisso de introduzir novas tecnologias e produtos inovadores.



Esta tomada de consciência da necessidade de um desenvolvimento sustentável terá de ser abordada no contexto do mundo rural e da sua atual problemática. O despovoamento rural, o abandono e o desaparecimento de empresas pecuárias põem em perigo o inquestionável e incalculável trabalho ambiental da pecuária.

A black and white photograph of a dilapidated stone building in a rural, rocky landscape under a cloudy sky. The building is constructed from rough-hewn stones and has several missing sections of its walls, revealing a dark interior. The ground is uneven and covered with rocks and sparse, dry vegetation. The sky is filled with large, dramatic clouds, creating a somber and atmospheric scene.

**Neste ambiente e neste contexto, a pecuária deixa de ser um modo de vida e estabelece-se como um setor estratégico para atingir os fins estabelecidos.**

A exploração pecuária do futuro, e a do presente também, terá de ser concebida a partir de uma visão multifuncional<sup>17</sup>, não só como produtora de alimentos, mas também como uma fonte de bens e serviços. Para isso, as explorações pecuárias devem cumprir os seguintes requisitos:



---

<sup>17</sup> Elkington, 1999



## **SUSTENTABILIDADE ECONÓMICA**

Ser rentáveis

## **SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL**

Respeitar  
o ambiente  
e a biodiversidade

## **SUSTENTABILIDADE ANIMAL**

Garantir o bem-estar  
animal

## **SUSTENTABILIDADE SOCIAL**

Cuidar das condições  
de trabalho e da  
qualidade de vida  
de acordo com a  
sociedade atual

# Sustentabilidade económica

Para que uma exploração possa encarar o futuro com confiança, um dos primeiros requisitos a cumprir é ser rentável.

M  
NAA



**A rentabilidade económica** nas explorações pecuárias é amplamente condicionada por duas variáveis:

**1** Custo das matérias-primas da alimentação



Preço das produções pecuárias

**2**



No setor pecuário, os produtores têm uma escassa influência sobre ambos os parâmetros, já que são regulados por mercados e acordos intersectoriais, bem como pelas omnipresentes leis da oferta e da procura.

Perante esta situação, uma vez definida a orientação produtiva da exploração para atingir rentabilidade e, portanto, uma sustentabilidade económica, é preciso trabalhar sobre a eficiência<sup>18</sup>.

Na tabela seguinte, detalha-se alguns aspetos da gestão da exploração que nos podem orientar na hora de medir a eficiência produtiva das explorações de gado de leite.

<sup>18</sup> FAO y FIL, 2012, FAO, 2018, GRA, 2013

## Práticas disponíveis para melhorar a eficiência

<b>Nutrição</b>	Produção de leite
	Qualidade do leite
	Índices técnicos da engorda
	Automatização
	Trabalhar com aminoácidos e reduzir a proteína bruta
	Aditivos para a redução de emissões
	Nutrição de precisão
	Manuseamento da alimentação. Lotes.
<b>Saúde</b>	Plano Sanitário / Profilático
	Taxas de mortalidade e de doença
	Saúde ruminal
	Controlo da coccidiose
<b>Zootécnica</b>	Aperfeiçoamento genético
	Gestão de Substituição / Longevidade
	Taxa de eficiência reprodutiva
	Taxa de substituição
	Planeamento reprodutivo
<b>Ambiental</b>	Uso eficiente da energia
	Dispositivos de diagnóstico ambiental
<b>Biossegurança</b>	Medidas de segregação. Barreiras de entrada de agentes externos
	Realização de vazios sanitários
	Ações de limpeza e desinfecção
<b>Mão-de-obra</b>	Formação do criador e dos trabalhadores
	Estímulos aos trabalhadores

## Estratégias para melhorar a eficiência produtiva

A melhoria da eficiência produtiva resultaria numa maior produção e, por conseguinte, numa diminuição das emissões por unidade de alimento produzido.



### Melhoria genética

Progresso na longevidade, fertilidade e resistência ao calor



### Sistemas de alojamento adequados

Melhoria do bem-estar e eficiência produtiva



### Pecuária de precisão

Melhor aproveitamento dos alimentos



### Gestão da nutrição animal

Adequação das rações aos animais e otimização do uso de aditivos



### Modelos de tomada de decisões

Benefícios económicos e ambientais



### Programas para a gestão sustentável

Redução de animais não produtivos, diminuição do período seco, melhoria da reprodução e controlo, otimização de gastos energéticos

**Alguns indicadores para avaliar a sustentabilidade económica, de um modo muito geral, poderiam ser:**



# Sustentabilidade ambiental

Desde que existe o termo “sustentabilidade” sempre quisemos medir o impacto ambiental. Para o efeito, foram desenvolvidos indicadores ambientais, nomeadamente os relacionados com as alterações climáticas.



## Estes são os 5 pontos para medir o impacto ambiental



### **Pegada de Carbono**

Indicador de alterações climáticas. Quantifica as emissões de GEE.



### **Pegada ambiental**

Apresenta uma visão global do impacto de um produto, empresa ou organização sobre o ambiente.



### **Pegada hídrica**

Analisa e quantifica o uso da água. É a água necessária para produzir uma unidade de produto.



### **Pegada ecológica**

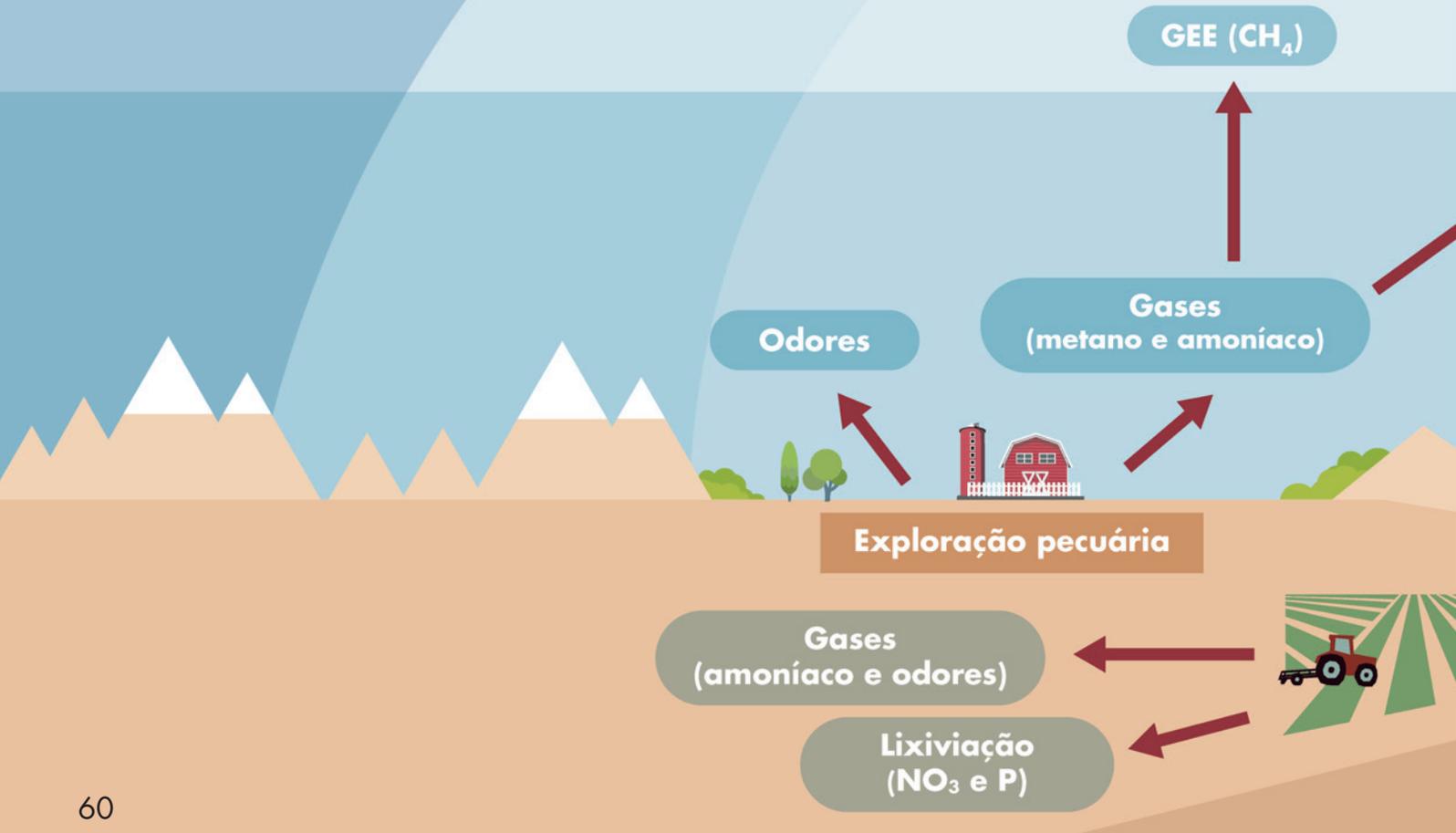
Hectares necessários para produzir os recursos e assimilar os resíduos de uma pessoa ou população.

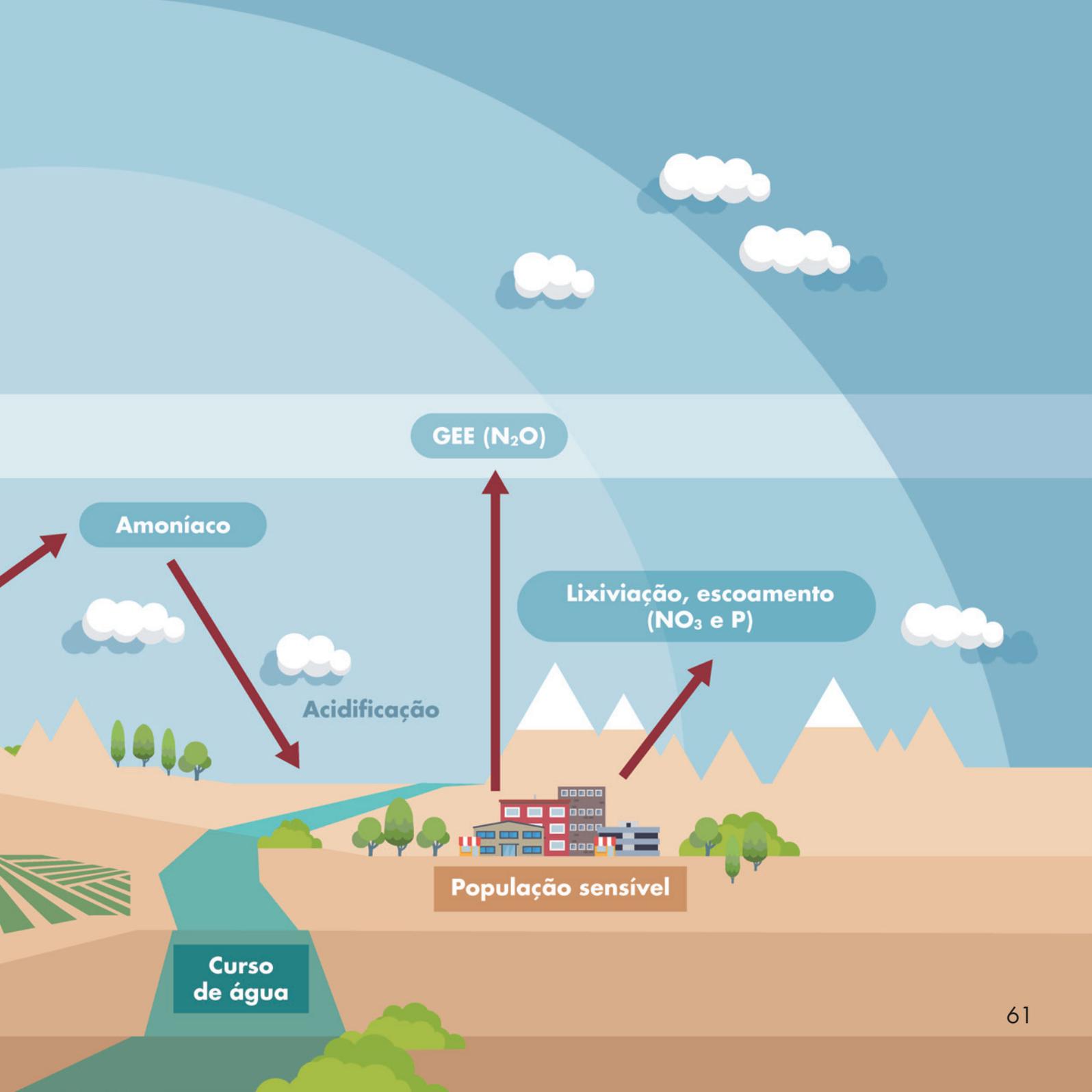


### **Ciclo da vida**

Ferramenta que avalia os impactos ambientais de um produto durante as etapas da sua existência: extração, produção, distribuição, utilização e fim de vida.

# Principais impactos ambientais da pecuária







## Emissões de azoto

Os animais necessitam de ingerir proteínas para produzir e renovar os tecidos corporais. A proteína não digerida é eliminada, uma parte pelas fezes, em forma de azoto orgânico, e outra parte pela urina, em forma de ureia. Na verdade, o azoto é um fertilizante natural do solo, portanto, o último objetivo seria que pudesse ser utilizado como tal.

O perigo advém da potencial passagem do azoto excretado pelos animais a amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), sobretudo no azoto proveniente da urina, em resultado da enzima urease, que se encontra nas fezes.



Os efeitos nocivos do amoníaco no meio ambiente são os seguintes:



Irritação das vias respiratórias.



Potencial de acidificação do solo e da água.



Em estado gasoso, é responsável pela chuva ácida.



Danos nos ecossistemas aquáticos (pela eutrofização da água por acumulação de azoto) e nas florestas e vegetação com perda de biodiversidade.



Calcula-se que, nos suínos, a formação de amoníaco possa ser responsável por até cerca de 22% do azoto ingerido. Deste modo, o desejável é que a maior parte do azoto excretado mantenha a sua forma orgânica e possa servir como fertilizante natural.

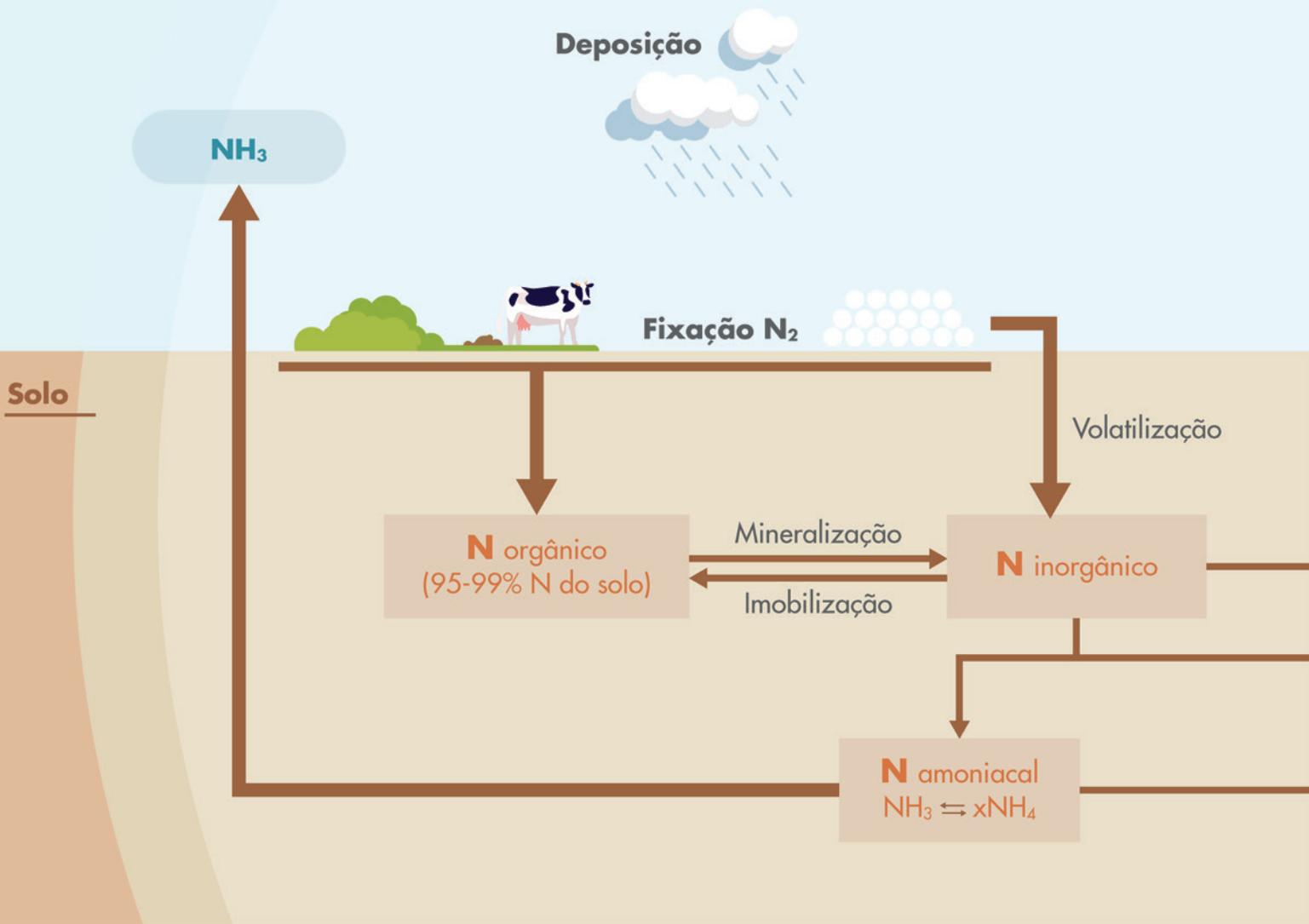
Os fatores que favorecem a formação de amoníaco são:



Por outro lado, a ação dos microrganismos do solo pode produzir, mediante os fenómenos de nitrificação e desnitrificação do azoto do estrume, um composto chamado N<sub>2</sub>O (óxido nitroso), que é um dos precursores dos gases de efeito de estufa (GEE), e que é estudado no capítulo correspondente.

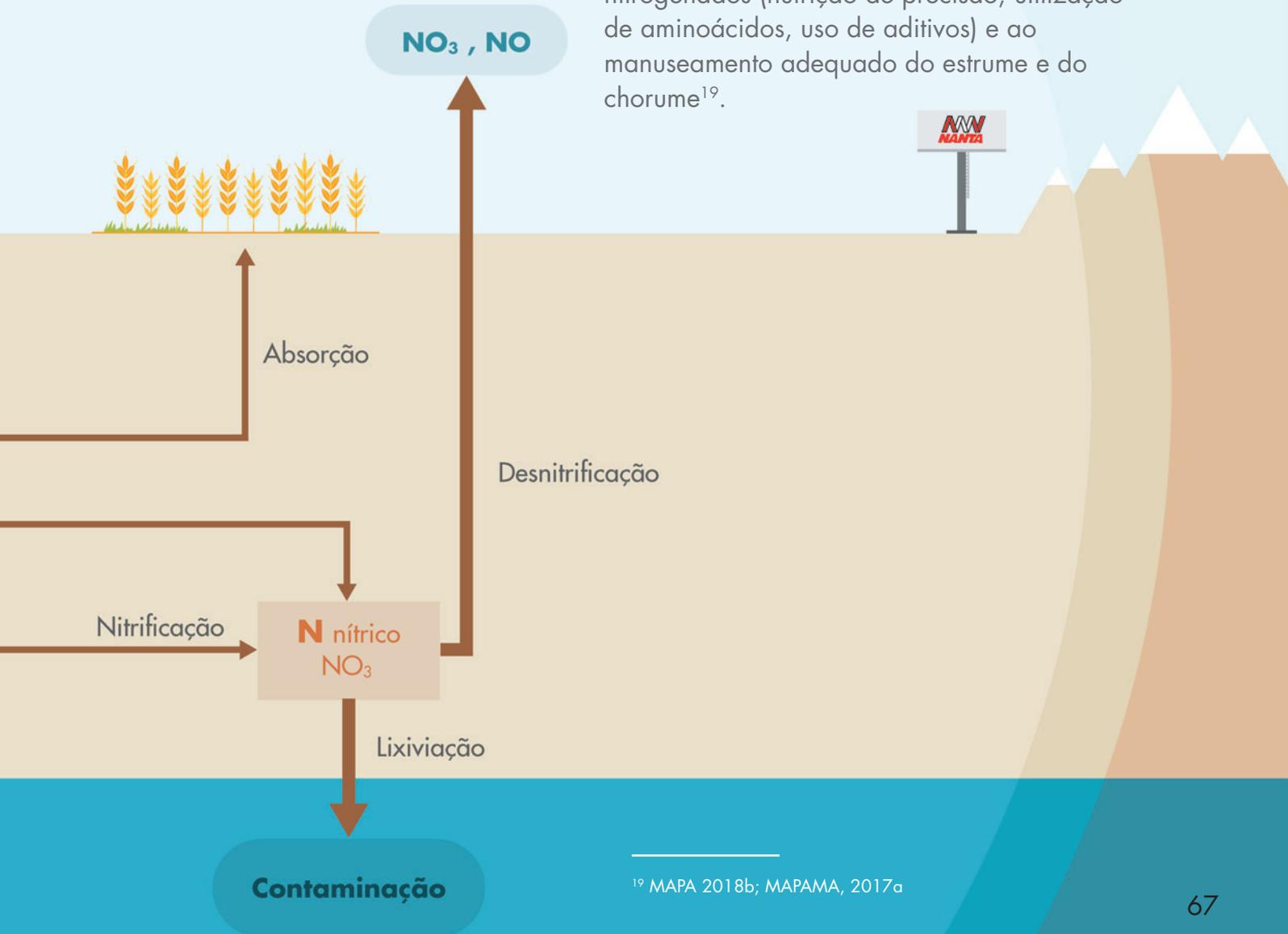


## Atmosfera



## Águas subterrâneas

As estratégias para mitigar estas emissões de amoníaco estão relacionadas, fundamentalmente, com a alimentação dos animais quanto aos seus componentes nitrogenados (nutrição de precisão, utilização de aminoácidos, uso de aditivos) e ao manuseamento adequado do estrume e do chorume<sup>19</sup>.



<sup>19</sup> MAPA 2018b; MAPAMA, 2017a

# Emissões de gases com efeito de estufa (GEE). Pegada de Carbono

Como já indicámos antes, os gases com efeito de estufa (GEE), têm a capacidade de provocar aquecimento da atmosfera. Embora haja vários, contam-se como  $\text{CO}_2\text{eq}^{20}$  e representam a chamada Pegada de Carbono<sup>21</sup>.

**Os 3 GEE com capacidade para aquecer a atmosfera:**



Em relação às estratégias de mitigação, é necessário fazer referência ao uso eficiente da energia, isolamentos, dimensões e ventilação corretos, melhoria de resultados zootécnicos (genética, alimentação, reprodução, saúde), práticas corretas de manuseamento do estrume e incremento do uso da fertilização natural, entre outras<sup>22</sup>.

<sup>20</sup> Equivalente de  $\text{CO}_2$

<sup>21</sup> FAO, 2015, IPCC, 2006

<sup>22</sup> Hristov et al., 2013; MAPAMA, 2017a.



Dióxido  
de carbono

São gerados por entradas diretas através do uso de combustíveis fósseis, produtos químicos e fertilizantes.

Produzem-se, principalmente, pela fermentação entérica dos animais ao degradarem os alimentos. Nos ruminantes, os alimentos fibrosos são muito importantes. A perda de carbono sob a forma de metano, por via entérica, pode resultar em 12%, o que implica também uma perda de eficiência energética por parte dos animais.



Metano

Também se produz metano na decomposição anaeróbica do estrume em fase líquida. Uma parte do metano traduz-se em 21 partes de CO<sub>2</sub> a nível do impacto de emissão de equivalentes de CO<sub>2</sub>.



Óxido  
nitroso

Produz-se pelo manuseamento do estrume e da decomposição microbiana do nitrato do solo. O azoto do estrume é suscetível de sofrer os processos de nitrificação (em condições aeróbias) e de desnitrificação (em anaerobiose). A formação de N<sub>2</sub>O é mais favorável em condições húmidas. Por outro lado, as emissões de N<sub>2</sub>O podem ser diretas (as descritas por nitrificação e desnitrificação), e indiretas (por volatilização, lixiviação e escoamento). Uma parte de N<sub>2</sub>O equivale a 310 equivalentes de CO<sub>2</sub>.

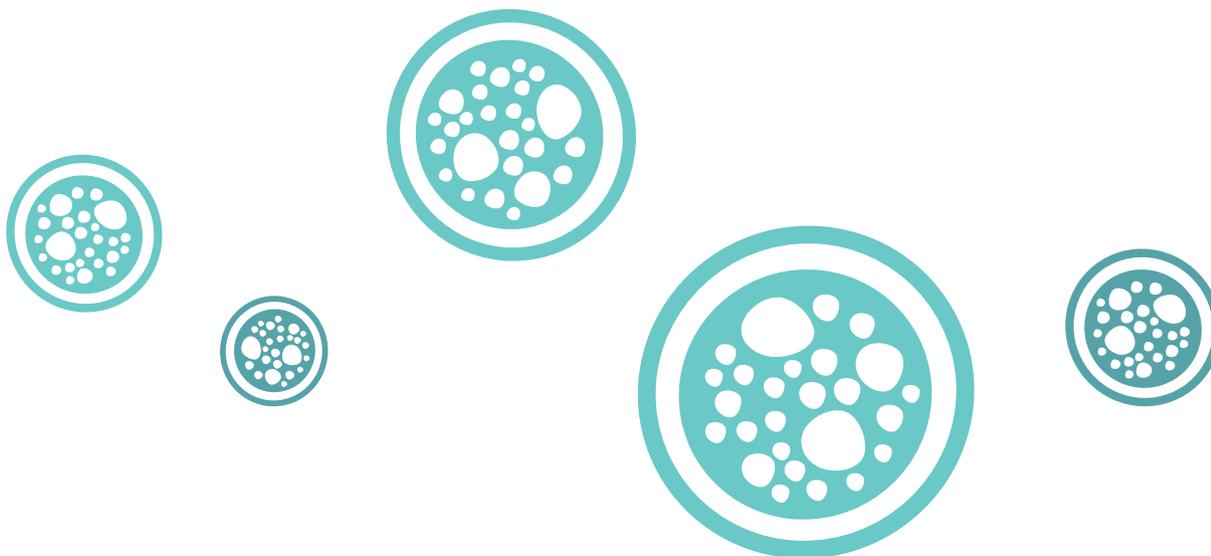
15

P

Fósforo

## Emissões de fósforo

O fósforo (P) faz parte dos tecidos orgânicos animais e é um elemento essencial para o crescimento, sendo também um componente importante do leite. É um dos elementos minerais com mais funções orgânicas e encontra-se em todas as células.

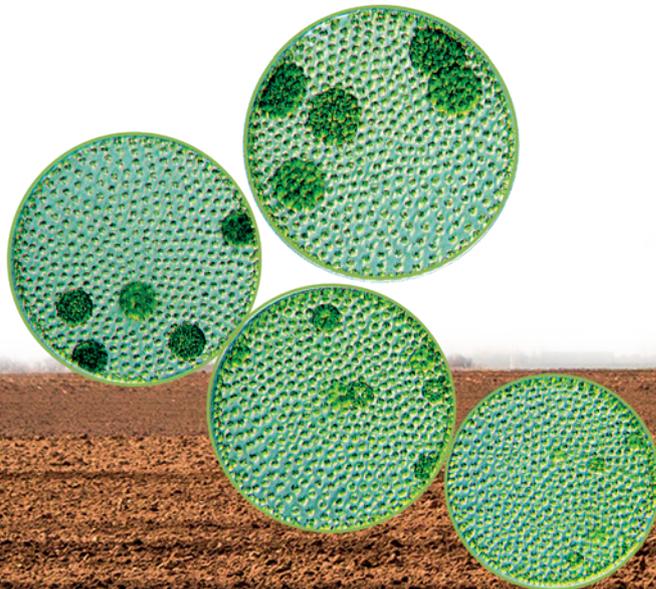




Também é um elemento fundamental na agricultura. Em sistemas não intensivos recicla-se muito eficientemente nos ecossistemas. Em situações intensivas, devido às colheitas, às retiradas de estrume e cadáveres, impede-se que seja restituído ao solo o fósforo necessário para manter o ciclo de vida. Nestes casos, é necessário fornecê-lo através de fertilizantes orgânicos ou inorgânicos.

O excesso de fósforo, nos animais de produção, e a grande quantidade de estrume produzido, levam a um aumento da sua excreção, havendo o perigo de enriquecimento excessivo do solo, do seu armazenamento em forma de fosfatos e da sua entrada nos sistemas aquíferos, por escoamento e erosão, com a consequente deterioração dos ecossistemas através de um fenómeno chamado eutrofização.

A eutrofização consiste no crescimento excessivo de algas que consomem o oxigénio do ecossistema, impedindo o normal desenvolvimento dos organismos aeróbicos que chegam, inclusivamente, a morrer.



A maior taxa de mortalidade destes organismos exige ainda mais oxigénio, por conseguinte, o ecossistema passa a ser anaeróbico. Neste ambiente está favorecido o crescimento de cianobactérias que podem ser nocivas para os animais e para o homem.

Os alimentos têm uma quantidade de fósforo, parte da qual é absorvível pelo aparelho digestivo dos animais. A parte não digerível chama-se fósforo fítico.

Do que é absorvido, uma parte é metabolizada e utilizada pelo organismo para as suas funções estruturais, reprodutivas e metabólicas. O resto é excretado, maioritariamente, pelas fezes.

Considera-se que o fósforo excretado está, claramente, dependente do ingerido. Consequentemente, as estratégias de mitigação estarão relacionadas com uma nutrição eficiente dos animais, neste elemento<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> MAPA, 2018a



Então, qual é a origem dessas emissões e como mitigá-las?

Emissão		Origem	Mitigação
<b>Azoto</b>	<b>Amoníaco (NH<sub>3</sub>)</b>	- Azoto (proteína) da dieta	- Nutrição de precisão
		- Ureia da urina + Urease das fezes	- Aminoácidos
		- pH do solo	- Aditivos
		- Temperatura e humidade	- Separar fezes da urina
<b>GEE (Pegada de carbono)</b>	<b>Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)</b>	- Emprego de combustíveis fósseis	- Usos eficientes da energia
		- Fertilizantes	- Dimensão das instalações
		- Produtos químicos	- Isolamento dos telhados, paredes
	<b>Metano (CH<sub>4</sub>)</b>	- Fermentação entérica	- Melhoramentos zootécnicos
		- Fermentação anaeróbica de chorume	- Manuseamento do estrume
		- Diretas (nitrificação e desnitrificação)	- Separação das fases sólida e líquida
<b>Óxido nítrico (N<sub>2</sub>O)</b>	- Indiretas (volatilização, lixiviação, escoamento)	- Aplicação correta no campo	
<b>Fósforo</b>	<b>Fósforo (P)</b>	- Fósforo da dieta	- Otimização das dietas
		- Eutrofização	- Evitar o escoamento e a lixiviação

Para avaliar a sustentabilidade ambiental<sup>24</sup> poderíamos recorrer a indicadores genéricos, como por exemplo:



<sup>24</sup> Arandia et al., 2011; Batalla et al., 2013

# SUSTENTABILIDADE



O bem-estar do criador e da sua família, de acordo com os padrões da sociedade atual, estão incluídos num primeiro nível “interno” que engloba a sustentabilidade social e que condiciona o futuro de muitas explorações e a capacidade de atrair jovens para o setor. De igual modo, num segundo nível “externo” de sustentabilidade social, estão as exigências da sociedade em relação aos seus valores e preocupações, quanto aos requisitos que os consumidores exigem dos alimentos provenientes dos animais e que variam continuamente<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> Van Calker, 2007



## Sustentabilidade social

**Interna**

**Futuro das explorações  
Capacidade de reter jovens**

**Externa**

**Resposta à procura  
variável da sociedade**

Apesar do reconhecido papel prioritário que a exploração pecuária tem, a nível da UE, na manutenção de comunidades rurais viáveis, a corrente de abandono do setor, que teve início na segunda metade do século passado, parece não terminar, tendo atingido com maior intensidade, na última década (2009-2019), o setor leiteiro com o desaparecimento de 48,1%, 40,6% e 31,2% de explorações orientadas para a produção leiteira de bovinos, ovinos e caprinos respetivamente, mas também até 25,7%, 40,7% e 22,4% de explorações classificadas como de engorda de bovinos, ovinos e caprinos, respetivamente<sup>26</sup>.

Neste contexto salienta-se a necessidade de ações que identifiquem e avaliem os fatores condicionantes da sustentabilidade social nas explorações, com a escolha de indicadores incorporados nos programas de gestão, como instrumento de ajuda na tomada de decisões que permitam propor melhorias que correspondam às expectativas da sociedade e da comunidade pecuária.

---

<sup>26</sup> MAPA 2019a, 2019b



# Fatores condicionantes da sustentabilidade social das explorações

Limitada integração de jovens (diminuição da renovação de gerações).

Idade média alta<sup>27</sup>.

Falta de visualização do trabalho da mulher<sup>28</sup> na exploração e a participação na tomada de decisões.

Ausência de gestão da mão-de-obra nas explorações<sup>29</sup>.

123

<sup>27</sup> Mena et al., 2013

<sup>28</sup> MAPAMA, 2018

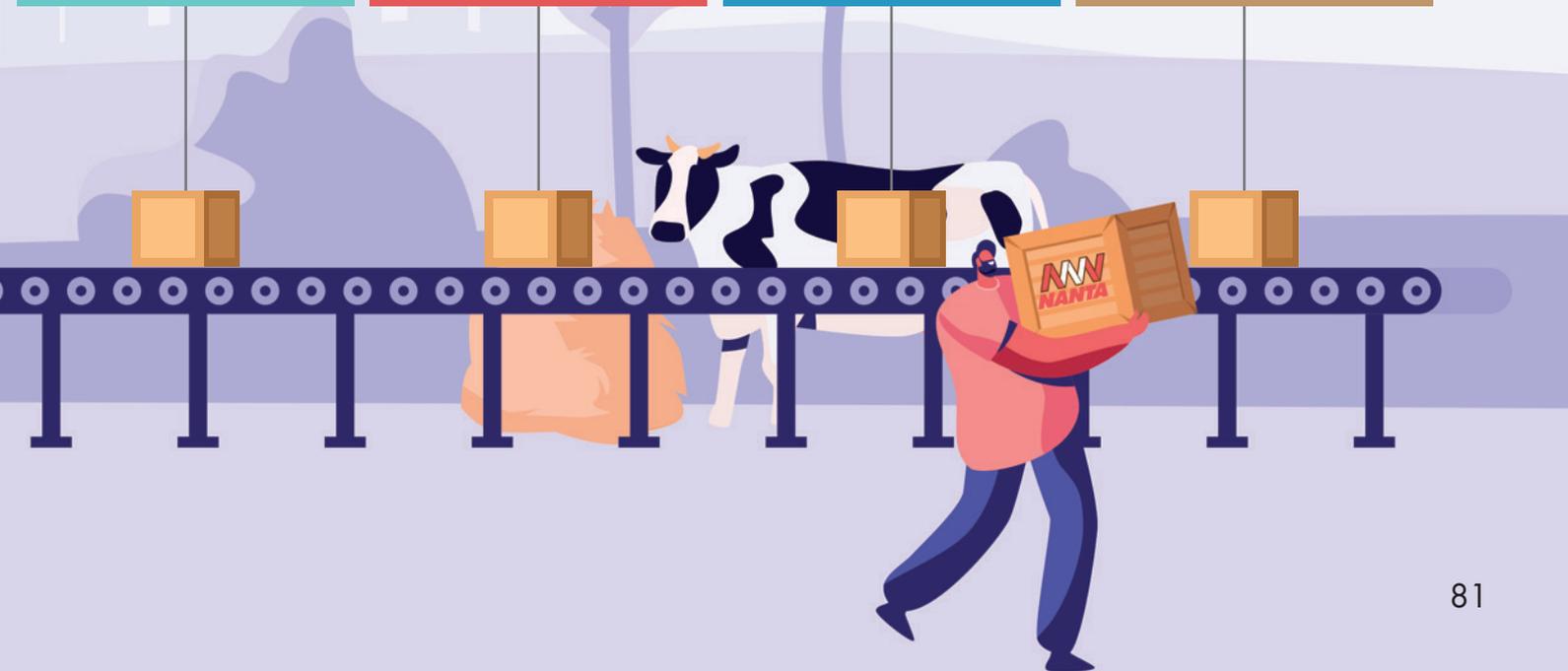
<sup>29</sup> Requejo, 2010

Integração das novas tecnologias de informação e comunicação no setor (acesso à internet).

Maior aproximação dos produtos ao consumidor e uma maior difusão das suas qualidades.

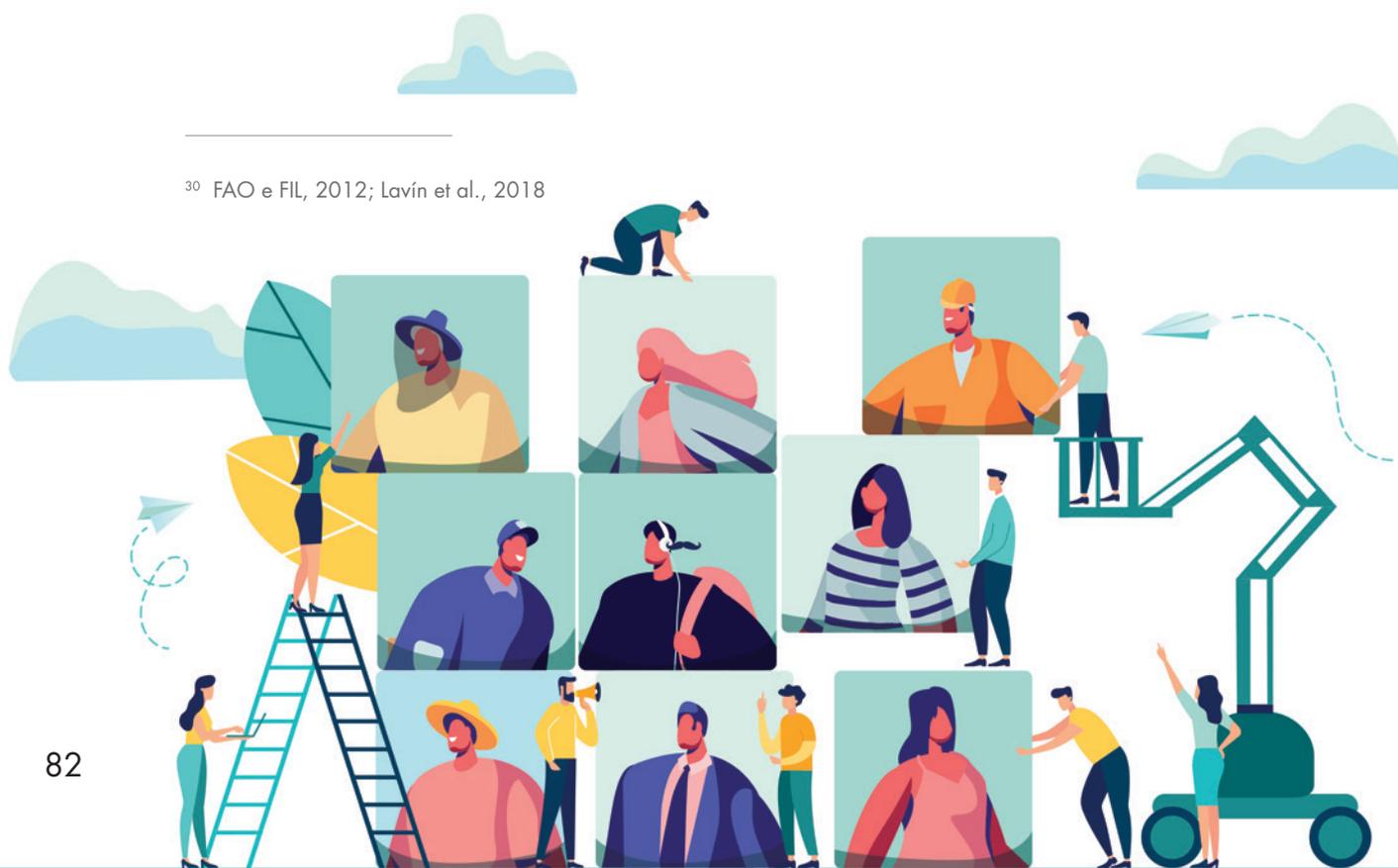
Segurança do meio rural: furtos (animais e material). Ataque de animais selvagens (lobo e urso).

Formação dos trabalhadores. Procura de especialização (manuseamento dos animais e uso de novas tecnologias).



A gestão de recursos humanos é reconhecida como uma necessidade atual para tornar o trabalho nas explorações agrícolas mais atrativo. Esta gestão é essencial tanto para promover a integração de jovens como para atrair mão-de-obra formada e eficiente para o setor pecuário, que se estabilize ao longo do tempo, com base em condições de trabalho dignas e atrativas: turnos que garantam dias de folga e férias tanto para o produtor como para o resto do pessoal, salários de acordo com as responsabilidades, instalações adequadas, materiais e mecanização que facilite o trabalho minimizando acidentes e lesões e, onde cada trabalhador saiba o que fazer e como fazê-lo em cada momento, a partir de protocolos de trabalho normalizados<sup>30</sup>.

<sup>30</sup> FAO e FIL, 2012; Lavín et al., 2018



De acordo com os relatórios da UE, em 2017, os obstáculos mais importantes, e que impedem os jovens de se dedicarem à agricultura, seriam os seguintes:

<b>Dificuldades no acesso a terrenos</b> Principalmente pelo preço elevado.	<b>Dificuldades de acesso às ajudas e ao crédito</b> Pela complexidade de tramitação e pela sua duração.	<b>Dificuldades de acesso ao conhecimento</b> Apenas uma baixa percentagem dos agricultores jovens tem formação adequada.	<b>Dificuldades de acesso aos serviços básicos nos meios rurais</b> Devido à dispersão geográfica.
--	---	--	---

Alguns indicadores gerais para a avaliação da sustentabilidade social, a este primeiro nível, que afetam a comunidade de produtores, seriam os seguintes:

- Características do emprego
- Geração de emprego
- Qualidade de vida
- Qualidade do trabalho
- Indicadores de género

Os indicadores mais destacados a ter em conta para gerar ou melhorar a sustentabilidade social são a avaliação e valorização do ambiente da exploração, a qualidade dos produtos e a sua aproximação aos consumidores, e o bem-estar dos animais.





NÍVEIS	Temáticas importantes
<b>Bem-estar do criador</b>	Características e geração de emprego Trabalho da mulher Qualidade do trabalho Qualidade de vida
<b>Procura da sociedade</b>	Qualidade dos produtos e aproximação aos consumidores Avaliação ambiental Bem-estar animal

INDICADORES	
<b>Ferramenta:</b>	Ajuda na tomada de decisões
<b>Permite:</b>	Comparar explorações ou sistemas de produção Evolução de uma estratégia ao longo do tempo

# A importância do bem-estar animal



Atualmente, é universalmente aceite que o Bem-estar Animal (BEA) passa pelo cumprimento das 5 liberdades<sup>31</sup>. Segundo esta norma, os animais devem estar:

- Livres de fome e sede
- Livres de desconforto (físico e térmico)
- Livres de dor, ferimentos e doenças
- Livres de medo e de angústia
- Livres para expressar o seu comportamento natural

<sup>31</sup> Conselho para o bem-estar dos animais da pecuária, Reino Unido 1992



Na prática, para atingir estes objetivos requer-se a manutenção de normas apropriadas de:



**Alojamentos**



**Alimentação**



**Cuidado geral**



**Prevenção e tratamento das doenças**

De igual modo, a sensibilização dos consumidores em relação ao bem-estar animal avança com força, como demonstram os dados do *Eurobarometer on Animal Welfare* de 2016, acerca da sensibilização dos consumidores sobre o bem-estar animal.

	EU (% consumidores)	Espanha (%consumidores)
O bem-estar animal é uma questão importante	94%	94%
A proteção dos animais devia aumentar	82%	84%
Teria de haver mais informação	64%	71%
Pagaria 5% mais, por alimentos certificados com bem-estar animal	59%	51%

O bem-estar animal é um dos pilares essenciais da sustentabilidade, influenciando os três tipos de sustentabilidade estudados —económica, ambiental e social—. Desta maneira, um grau elevado de bem-estar animal melhora a eficiência produtiva, diminui a emissão de GEE e melhora as tarefas dos trabalhadores.



# A influência do bem-estar animal na sustentabilidade



Diminuir % de mortes e doenças

Ótimos níveis de produção (leite e carne)

**Maximizar a rentabilidade da exploração e qualidade dos produtos**



**Sustentabilidade económica**

**Diminuir, de forma indireta, a emissão de gases com efeito de estufa (GEE), por unidade de produto**



**Sustentabilidade ambiental**

Melhorar as condições na exploração (ruído, odores, gases, ventilação, temperatura, humidade, etc.)

Implantação de cronogramas de trabalho e de boas práticas

**Otimizar as tarefas e melhorar as condições de trabalho dos trabalhadores**



**Sustentabilidade social**

Para valorizar o bem-estar animal é preciso ter em conta as normas estabelecidas pela etologia, ou seja, o seu comportamento natural.

Para isso, temos de estabelecer 2 objetivos:

- Analisar os fatores que têm influência no bem-estar animal.
- Escolher, ponderar e quantificar, através de protocolos, os indicadores de bem-estar animal, a nível das explorações.

O *Welfare Quality*<sup>32</sup>, um dos modelos de bem-estar animal de referência, estabelece critérios e indicadores em 4 grandes blocos:



Estes critérios, em indicadores, estão detalhados na tabela seguinte. Embora seja verdade que o *Welfare Quality* foi inspirado nas explorações de bovino e ovino mais extensivas, no norte da Europa, o certo é que é um dos modelos mais usados. Não obstante, há outros modelos, pensados a partir de explorações mais intensivas, em Espanha<sup>33</sup>.

<sup>32</sup> AWIN 2015; Welfare Quality, 2009

<sup>33</sup> Bello et al., 2016

Welfare quality	CrITÉRIOS de bem-estar animal	Indicadores de bem-estar		
<b>Boa alimentação</b>	Nutrição apropriada	Condição corporal Taxa de mortalidade		
	Ausência prolongada de sede	Disponibilidade de água		
<b>Bom alojamento</b>	Conforto no descanso	Lã limpa		
	Conforto térmico	Respiração ofegante, tremores Acesso a sombra		
	Facilidade de movimentos	Densidade animal Crescimento excessivo dos cascos		
<b>Boa saúde</b>	Ausência de lesões	Corpo, cabeça e patas Coxeira		
	Ausência de doenças	Sujidade fecal Cor das mucosas Secreção ocular Lesões do úbere Qualidade da respiração Qualidade da lã		
		Ausência de dor por manuseamento	Comprimento da cauda	
		<b>Comportamento adequado</b>	Outros comportamentos	Movimentos repetitivos, vocalizações Demasiados arranhões
				Boa relação com os humanos
Estado emocional positivo	Avaliação qualitativa do comportamento			

bi

**b** **l** **i** **o**  
**g** **r** **a** **t** **f** **i** **a**

Amblar, P.; Casado, M.J.; Pastor, A.; Ramos, P.; Rodríguez, E. (2017). Guía de escenarios regionalizados de Cambio Climático sobre España. A partir de los resultados del IPCC-AR5. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente. Madrid.

Arandia, A.; Intxaurrendieta, J.M.; Mangado, J.M.; Santamaría, P.; Icaran, C.; Lopez, E., Del Hierro, O.; Pinto, M.; Ruiz, R.; Nafarrate, L. (2011). Incorporating social and environmental indicators in technical and economic advisory programmes in livestock farming. In : Bernués A. (ed.), Boutonnet J.P. (ed.), Casasús I. (ed.), Chentouf M. (ed.), Gabiña D. (ed.), Joy M. (ed.), López-Francos A. (ed.), Morand-Fehr P. (ed.), Pacheco F. (ed.). Economic, social and environmental sustainability in sheep and goat production systems. Zaragoza: CIHEAM / FAO / CITA-DGA, 2011. p. 9-15.

AWIN(2015). AWIN welfare assessment protocol for sheep. DOI: 10.13130/AWIN\_SHEEP\_2015.

Batalla, M.I.; Del Hierro, O.; Intxaurrendieta, J.M.; Mangado, J.M.; Pinto, M.; Marijuan, S.; Mena, Y.; Gutiérrez, R.; Hidalgo, C.; Palacios, C.; Mauleon, J.R.; Álvarez, R.; Rodriguez, P.; Revilla, I.; Pérez, D.; Soler, M.; Aguirre, I.; Delgado, M.; Fernández, V.; Nafarrete, L.; Eguinoa, P. (2013). Evaluación de la sostenibilidad de diferentes sistemas de ganaderías con pequeños rumiantes de aptitud lechera. Empleo de indicadores económicos, sociales y ambientales. XXXVIII Jornadas Científicas SEOC. pp. 451-457. Malaga (España).

Bello, J.M.; Arroyo, G.; Ruiz, S.; González, G.; Marques, F.; Mantecón, A.R.; Lavin, P. (2016). Welfare Indicators of Milking Sheep and Goats in Commercial Farms in Spain: Evaluation and Differences among Species, Locations and Performances. *Journal of Animal Nutrition* 1. n° 4:17. 1-6.

EC (2016). Eurobarometer 442. Eurobarometer on Animal Welfare. European Commission. Bruselas.

EEA (2019). Climate change adaptation in the agricultura sector in Europe. EEA Report No 04/2019. European Environment Agency. Luxembourg.

Elkington, J. (1999). Triple bottom line revolution: reporting for the third millennium. *Australian CPA*, 69, 75.

GRA (2013). Reducing greenhouse gas emissions from livestock: Best practice and emerging options. Global Research Alliance on agricultural greenhouse gases. Nueva Zelanda.

Hristov, A.N., Oh, J., Lee, C., Meinen, R., Montes, F., Ott, T., Firkins, J., Rotz, A., Dell, C., Adesogan, A., Yang, W., Tricarico, J., Kebreab, E., Waghorn, G., Dijkstra, J. & Oosting, S. 2013. Mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero en la producción ganadera – Una revisión de las opciones técnicas para la reducción de las emisiones de gases diferentes al CO<sub>2</sub>. Editado por Pierre J. Gerber, Benjamin Henderson y Harinder P.S. Makkar. *Producción y Sanidad Animal* FAO Documento No. 177. FAO, Roma, Italia.

FAO (2015). Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en la agricultura. Un manual para abordar los requisitos de los datos para los países en desarrollo. Roma.

FAO (2018). Soluciones ganaderas para el cambio climático. Roma.

FAO; FIL. (2012). Guía de buenas prácticas en explotaciones lecheras. Directrices FAO: producción y sanidad animal. N° 8. Roma.

IPPC (1996). Climate Change 1995. The Science of Climate Change: Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

IPCC (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendía L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

IPCC (2019). Climate Change and Land. Intergovernmental Panel on Climate Change.

JdA.2012. Estudio básico de Adaptación al Cambio Climático. Sector ganadero. Consejería de Medioambiente. Junta de Andalucía.

Lavín, P.; Bello, J.M.; Mantecón, A.R. (2018). Sostenibilidad en pequeños rumiantes: sostenibilidad social. Congreso: XIX Congreso Internacional y XLIII Nacional de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. SEOC, pp. 57-68.

MAGRAMA (2005). Comprender y actuar frente al cambio climático. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.

MAPA (2018a). Balance del fósforo en la agricultura española 2016. Metodologías y resultados. Dirección general de producciones y mercados agrarios. Madrid.

MAPA (2018b). Balance del nitrógeno en la agricultura española 2016. Metodologías y resultados. Dirección general de producciones y mercados agrarios. Madrid.

MAPA (2019a). El sector ovino y caprino de carne en cifras. Principales Indicadores Económicos, Subdirección General de Productos Ganaderos, Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios.

MAPA (2019b). Situación de mercado. Sector vacuno de carne. Subdirección General de Productos Ganaderos.

MAPAMA (2017a). Guía de Mejores Técnicas Disponibles para reducir el impacto ambiental de la ganadería. Ministerio de Agricultura y pesca, Alimentación y Medio ambiente. Madrid.

MAPAMA (2017b). Decálogo de Sostenibilidad Integral de la Industria Alimentaria. Madrid.

MAPAMA (2018). Manual informativo sobre la titularidad compartida en explotaciones agrarias. D.G. de Desarrollo Rural y Política Forestal. Madrid. España.

Medina Martin, F. (2015). Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector Agrario: Aproximación al conocimiento y prácticas de gestión en España. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente. Madrid.

Mena, Y.; Intxaurrendieta, J.M.; Palacios, C.; Gutiérrez, R.; Hidalgo, C.; Batalla, M.I.; Mauleon, J.R.; Álvarez, R.; Marujuan, S.; Aguirre, I.; Del Hierro, O.; Eguinoa P. (2013). Análisis de la viabilidad socioeconómica de las explotaciones de pequeños rumiantes lecheros en España. XXXVIII Jornadas Científicas SEOC. pp. 465-471. Málaga (España).

MITECO (2019a). Avance de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero correspondientes al año 2018. Dirección General de Biodiversidad y calidad ambiental.

MITECO (2019b). Borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

MITECO (2019c). Informe de evaluación del Plan Nacional de adaptación al cambio climático. Ministerio para la Transición Ecológica.

MITECO (2019d). Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA).

MITECO (2019e). Proyecciones de emisiones a la atmósfera. Edición 2019. Sumario de resultados. Ministerio para la Transición Ecológica.

Requejo, J.A.; Martín, S.; Mantecón, A.R. (2010). Plan de explotación en ovino de leche: Mejora de la eficiencia de la mano de obra e instalaciones. *Mundo Ganadero*, 234, 30-34.

Rubio, A.; Roig, S. 2017. Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en los sistemas extensivos de producción ganadera en España. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.

UE (2017). EU support to Young farmers should be better targeted to Foster effective generational renewal. Special Report n° 10.

Van Calker, K.J.; Berentsen, P.B.M.; De Boer, I.J.M.; Giesen, G.W.J.; Huirne, R.B.M. (2007). Modelling worker physical health and societal sustainability at farm level: An application to conventional and organic dairy farming. *Agricultural Systems* 94, 205-219.

WCED (1987). Our Common Future (Brundtland Report). World Commission on Environment And Development United Nations.

Welfare Quality (2009). Welfare Quality® assessment protocol for cattle. Welfare Quality® Consortium. Lelystad (Netherlands).

web.  
gratific



<https://ccafs.cgiar.org>

<https://www.eea.europa.eu/es/articles/la-adaptacion-al-cambio-climatico>

<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp>

<https://www.mapa.gob.es>

<https://www.miteco.gob.es>

<http://esiab.redsostal.es>

<http://www.welfarequality.net>

