

XXXVI REUNIÃO DE PRIMAVERA

VILA POUCA DE AGUIAR
8-9 DE MAIO 2015

As pastagens e o Pastoreio
em Áreas de Montanha



mée.



múú.

Dia 8 de Maio – Tarde

14h30 – 2ª sessão. Pastoreio na Montanha

14h30 – Jorge Azevedo (UTAD)

Intensificação Sustentável na Produção Animal: uma abordagem global

15h00 – Koldo Osoro (SERIDA)

Gestión sostenible de las áreas de montaña: papel de los herbívoros domésticos

15h30 – Luis Ferreira (UTAD)

Comportamento alimentar de herbívoros domésticos em pastagens de montanha

16h00 – Debate

16h30 – Pausa para café



Intensificação Sustentável na Produção Animal:

uma abordagem global

Por: Jorge Azevedo¹ e Luís Ferreira²

^{1,2}CECAV, UTAD; ¹jazevedo@utad.pt

intensificação sustentável

Garnett, T., M. C. Appleby, A. Balmford, I. J. Bateman, T. G. Benton, P. Bloomer, B. Burlingame, M. Dawkins, L. Dolan, D. Fraser, M. Herrero, I. Hoffmann, P. Smith, P. K. Thornton, C. Toulmin, S. J. Vermeulen and H. C. Godfray (2013). "Agriculture. Sustainable intensification in agriculture: premises and policies." Science **341**(6141): 33-34.

Recentemente, (Garnett, Appleby et al. 2013), afirmaram que a **intensificação sustentável aponta uma meta**, mas não especifica *a priori* como deve ser atingida ou quais são as técnicas agrárias que devem ser fomentadas. De qualquer modo a intensificação sustentável **tem sido alvo de uma enorme atenção**, apesar de não estar claro o que representa, como deve ser usada ou em que medida se distingue das práticas agrárias existentes.

idem

A intensificação sustentável sendo um conceito novo, em evolução, o seu significado e objetivos continuará em **debate**, sendo certo que constitui apenas uma parte do muito a melhorar na sustentabilidade da produção alimentar.

sustentabilidade ecológica

Canotilho, J. (2010). "O Princípio da sustentabilidade como Princípio estruturante do Direito Constitucional." Revista de Estudos Politécnicos VIII(13).

Permanece assim o **princípio da sustentabilidade**, de acordo com (Canotilho 2010), como um princípio aberto carecido de concretização conformadora e que **não transporta soluções prontas**, vivendo de ponderações e de decisões problemáticas; e que de modo mais analítico, considera-se que a sustentabilidade ecológica deve impor:

sustentabilidade ecológica

- (1) que a **taxa de consumo** de recursos renováveis não pode ser maior que a sua **taxa de regeneração**;
- (2) que os recursos não renováveis devem ser utilizados em termos **de poupança ecologicamente racional**, de forma que as futuras gerações possam também, futuramente, dispor destes (princípio da eficiência, princípio da substituição tecnológica, etc.);
- (3) que os volumes de poluição **não possam ultrapassar** quantitativa e qualitativamente a capacidade de regeneração dos meios físicos e ambientais;
- (4) que a medida temporal das “agressões” humanas esteja numa **relação equilibrada** com o processo de renovação temporal;
- (5) que as ingerências “nucleares” na natureza devem primeiro evitar-se e, a título subsidiário, **compensar-se e restituir-se**.

Brundtland, G. H. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future: 300 pp.

Já o desenvolvimento sustentável tinha sido apresentado em 1987, no **Relatório Brundtland** ou **Nosso Futuro Comum**, como aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades (Brundtland 1987).

produção animal sustentável intensiva

Thornton, P. K. (2010). "Livestock production: recent trends, future prospects." Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci **365**(1554): 2853-2867.

A produção animal a nível global é **altamente dinâmica**, sendo que nos países em desenvolvimento, **está evoluindo** em resposta à crescente procura por produtos de origem animal e nos países desenvolvidos, essa procura **está estagnada**, enquanto muitos sistemas de produção estão a aumentar a sua eficiência e sustentabilidade ambiental (Thornton 2010)

produção animal sustentável intensiva

Paniago, R. (2012).
"Pecuária
sustentável: Novo
ou antigo
paradigma da
produção animal?"
UFG XIII(13): 113-
117.

sendo esse um dos desígnios da **produção animal sustentável** que além de promover a **proteção do meio ambiente, justiça social e eficiência econômica**, tem de ser **eficiente**, procurando a **produtividade**, e para ser produtiva deve utilizar mais tecnologia (Paniago 2012).

diferentes abordagens da produção agrária

Altieri, M. (1998).
Agroecologia. A
dinâmica
produtiva da
agricultura
sustentável.

A Revolução Verde, conseguiu aumentar significativamente a produção de alimentos e produtividade das atividades agrárias básicas; no entanto, com **um custo ambiental elevado** pelo uso intensivo de insumos químicos, das variedades geneticamente melhoradas de alto rendimento, da irrigação e da motomecanização (Altieri 1998)

diferentes abordagens da produção agrária

Pingali, P. L.
(2012). "Green
revolution:
impacts, limits,
and the path
ahead." Proc Natl
Acad Sci U S A
109(31): 12302-
12308.

dado que a agricultura, no fim da Segunda Guerra Mundial, procurou a todo o custo responder a uma **procura crescente de alimentos** motivada pelo rápido crescimento das populações urbanas (Pingali 2012).

diferentes abordagens da produção agrária

Fraser, D. (2014).
"Could animal
production
become a
profession?"
Livestock Science
169: 155-162.

Surgiram nessa altura as preocupações com o **bem-estar animal**, quando se aumentou a **intensificação**, e o aparecimento de políticas a regulamentar as condições ambientais de criação dos animais e o tempo em que os mesmos podiam estar confinados, mas com respostas muito diferentes a nível dos animais dependentes dos **criadores**, dos seus **conhecimentos** e das **condições higiénicas e sanitárias, alimentação e manejo** a que estavam submetidos (Fraser 2014).

diferentes abordagens da produção agrária

Petersena, B. and
S. Snappb (2015).
"What is
sustainable
intensification?
Views from
experts." Land Use
Policy **46**: 1-10.

Aprender com essas consequências, abordagens alternativas para a produção agrária, continuadas nas décadas seguintes chamaram a atenção para **minimizar as consequências negativas para o meio ambiente** (Petersena and Snappb 2015). Ver Quadro 1.

diferentes abordagens da produção agrária

Os sistemas de produção agrária industrial, com transferência de tecnologia e biotecnologia, e o uso de modelos agrários alternativos, **promovem a redução de impactes ambientais**, além de aumentarem a produtividade e abordarem o contexto social inerente à produção agrária, recorrendo a uma literatura crescente que aponta para os atributos positivos associados a técnicas e abordagens agrárias de base ecológica e alternativa. Todos estes conceitos envolvem diferentes abordagens da noção de sustentabilidade (**Quadro 1**).

Quadro 1. Abordagens para a produção agrária, que procuram minimizar as externalidades ambientais (Petersena and Snappb 2015)

Tipo de agricultura: Agricultura orgânica

Definição/características: Orgânico é um termo de rotulagem que indica que o alimento ou outro produto agrícola foi produzido através de métodos aprovados que integram práticas culturais, biológicas e mecânicas que promovem a ciclicidade de recursos o equilíbrio ecológico e a conservação da biodiversidade.

Fonte: United Stated Department of Agriculture

Quadro 1. Abordagens para a produção agrária, que procuram minimizar as externalidades ambientais (Petersena and Snappb 2015)

Tipo de agricultura: Agricultura de manutenção

Definição/características: O manejo agrícola baseado em três princípios: minimizar a alteração do solo, a cobertura permanente do solo, implementação de rotação de culturas.

Fonte: United Nations FAO

Quadro 1. Abordagens para a produção agrária, que procuram minimizar as externalidades ambientais (Petersena and Snappb 2015)

Tipo de agricultura: Agroecologia

Definição/características: A aplicação da ecologia para a concepção e gestão de agroecossistemas sustentáveis.

Fonte: Agroecology.org

Quadro 1. Abordagens para a produção agrária, que procuram minimizar as externalidades ambientais (Petersena and Snappb 2015)

Tipo de agricultura: Intensificação ecológica

Definição/características: Usando princípios ecológicos para projetar sistemas de produção sustentáveis que são sistemas semi-fechados, com uso eficiente de insumos e minimizar os danos ao meio ambiente. As melhorias genética e ambiental são utilizados a contar com processos biológicos, para conservar e proteger os recursos, enquanto apoio à produção.

Fonte: CIRAD: Agricultural Research for Development

Quadro 1. Abordagens para a produção agrária, que procuram minimizar as externalidades ambientais (Petersena and Snappb 2015)

Tipo de agricultura: Intensificação sustentável

Definição/características: A produção de mais alimentos de forma sustentável com o uso mínimo de terras adicionais.

Fonte: The Royal Society, Reaping the Benefits Report

Quadro 1. Abordagens para a produção agrária, que procuram minimizar as externalidades ambientais (Petersena and Snappb 2015)

Tipo de agricultura: Sistemas de agricultura sustentável

Definição/características: Satisfazer alimentação humana, e as necessidades de fibras, e contribuir para as necessidades de biocombustíveis; Melhorar a qualidade do ambiente e os recursos base; Assegurar a viabilidade económica da agricultura; Melhorar a qualidade de vida dos agricultores, trabalhadores agrícolas, e da sociedade como um todo.

Fonte: National Academies of Sciences Report, 2010

diferentes abordagens da produção agrária

Uma área de debate é perceber em que medida essas alternativas protegem o ambiente e continuar-se a produzir alimentos para uma população em rápida expansão.

2.2 – Definição de intensificação sustentável

Petersena, B. and S. Snappb (2015). "What is sustainable intensification? Views from experts." Land Use Policy **46**: 1-10.

- No trabalho de (Petersena and Snappb 2015) baseado em 30 entrevistas, a ecologistas agrários (15), edafologistas (14) e um geógrafo, todos eles familiarizados com o termo e com a agricultura internacional, conclui-se que a intensificação sustentável representa um ideal; uma abordagem que permite o aumento da produção de alimentos sem comprometer a produção de alimentos no futuro.
- **A abordagem começava pela sustentabilidade, para de seguida considerarem a intensificação sustentável como a sua aplicação à agricultura intensiva.**
- Um dos entrevistados considerou que a intensificação sustentável deve abordar a sustentabilidade económica, ambiental e social, e outros evocaram a definição de desenvolvimento sustentável (Brundtland 1987), modificada para incluir a produção agrária.

2.2 – Definição de intensificação sustentável

idem

- Um dos entrevistados afirmou que a intensificação sustentável não fazia sentido porque as duas palavras opõem-se uma à outra.
- **Sustentabilidade significa algo que se pode continuar indefinidamente, enquanto intensificação significa constante crescimento ou a tornar-se mais intensa, o que contradiz a sustentabilidade.**
- Todos concordaram que intensificação sustentável varia dependendo dos contextos geográficos e culturais, e um dos entrevistados declarou que não há um caminho único para a atingir.

2.2 – Definição de intensificação sustentável

Caballero, R. (2015). "Transition Pathways to Sustainable Pastoral Systems in Europe." The Open Agriculture Journal 9: 6-20.

- (Caballero 2015) desenvolveu o conceito de intensificação sustentável como uma **forma de adaptação das estratégias de gestão** em resposta a situações de stresse, como a produção ou a escassez de mão-de-obra de pastoreio sazonal de pastagens, e **não como uma decisão de gestão** deliberada para aumentar os níveis de *input*, a fim de atingir uma produção mais elevada e/ou maior produtividade.
- **As melhorias de mobilidade, acessibilidade, diversidade de recursos, recursos de mercado, coesão social e de reformas institucionais** visam a continuação das técnicas de pastoreio, mas pode exigir a utilização de níveis mais elevados de insumos.

2.2 – Definição de intensificação sustentável

idem

- Aumentar a utilização de capital, tecnologia e mão-de-obra qualificada sob estratégias adaptativas de pastoreio não significa, de acordo com (Caballero 2015) uma abordagem conceptual, de que o sistema está se intensificando.
- Ainda segundo o mesmo autor o **trabalho interdisciplinar** é um predicado do conceito de intensificação sustentável.

2.3 – Componentes da intensificação sustentável

2.3.1 – Abordagens

biológicas

Petersena, B. and S. Snappb (2015). "What is sustainable intensification? Views from experts." Land Use Policy 46: 1-10.

- Os entrevistados, no trabalho atrás referido (Petersena and Snappb 2015) referiram as abordagens biológicas inscritas no Quadro 2.
- A partir de uma ampla perspectiva, todos os sistemas incluíam o **aumento da biodiversidade** em todo o sistema em que a agricultura é incorporada e mudavam as perspectivas das pessoas verem a agricultura como um sistema centrado no Homem.
- Há uma focagem na **energia** utilizada na produção agrária e, mais especificamente, no afastamento da energia obtida dos combustíveis fósseis.

2.3 – Componentes da intensificação sustentável

2.3.1 – Abordagens biológicas

idem

- A utilização de **policulturas**, a nível **agroflorestal**, com **rotações dinâmicas**, bem como o **maneio do solo** e da **fertilidade** são temas usualmente tratados, na perspetiva de **aumentar a matéria orgânica do solo**.
- Ações específicas incluem a utilização de plantas **fixadoras de azoto**, o uso de **plantas de cobertura**, o uso de **menos lavouras**, e a **integração de animais** nos sistemas de produção.
- Outra das abordagens passa pela **reciclagem da água**, uso mais racional dos sistemas de irrigação, o uso de cobertura com manta morta do solo e com culturas mais resistentes à seca.
- Por fim, **o controlo das pragas**, com a redução dos pesticidas externos em favor dos pesticidas naturais.

2.3 – Componentes da intensificação sustentável

2.3.1 – Abordagens

biológicas

Rosário, M. C. (2004). "O sistema agrário de Trás-os-Montes e a modernidade sustentável." Gestão e Desenvolvimento 12: 237-257.

- O maneiio das atividades deve apoiar-se numa **adequada mecanização**, mas sem atentar contra a natural etologia de plantas e animais, nestes em termos do seu **bem-estar**.
- A intensificação da produção deve estar contida nos limites do **ecológico** e **etologicamente razoável**, além da **ética**, por razões da elaboração adequada dos produtos, tendo em vista os aspectos nutricionais e de segurança alimentar (Rosário 2004).

2.3 – Componentes da intensificação sustentável

2.3.2 – Abordagens de intensificação

Petersena, B. and S. Snappb (2015). "What is sustainable intensification? Views from experts." Land Use Policy 46: 1-10.

- Relativamente à abordagem de intensificação (Petersena and Snappb 2015) resumida no Quadro 2 referem-se, de seguida, somente os **as limitações apontadas**, que passam pelo **custo mais elevado, maior tempo de aprendizagem, e com maiores pressões geracionais**.
- Há **maior dependência das flutuações do mercado internacional e dos combustíveis fósseis**, e por vezes, contribuem para uma maior **degradação ambiental, comprometendo a intensificação sustentável**.
- O uso de grande maquinaria pode comprometer a rotação anual de 2-3 culturas.

2.3 – Componentes da intensificação sustentável

2.3.2 – Abordagens de intensificação

Dias-da-Silva, A. (2013). "A produção animal eficiente e a sustentabilidade do ambiente." IACA 85(jul/Ago/Set): 6-12.

De acordo com (Dias-da-Silva 2013) os animais que atingem melhores desempenhos zootécnicos – nomeadamente em termos de produção de leite, de ovos ou de velocidade de crescimento – são **justamente os animais mais eficientes** e, quanto mais elevada performance, menor a proporção de alimento ingerido destinado à satisfação das necessidades de conservação do animal que são relativamente elevadas, com menor dispêndio alimentar por unidade de leite, ovos ou carne produzida, e menor excreção relativa de dejetos.

2.3 – Componentes da intensificação sustentável

2.3.2 – Abordagens de intensificação

Vaz Portugal, A. (2002). "Sistemas de produção de alimentos de origem animal no futuro." Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias 97(542): 63-70.

- Futuro, de acordo com (Vaz Portugal 2002) inscreve-se no domínio da identificação e expressão do DNA, procurando assentar o melhoramento genético na seleção assistida por marcadores responsáveis por expressões fenotípicas orientadas ao ganho genético, ao mérito genético e à intensidade de seleção quer no Segmento Filho quer no Segmento Mãe, otimizando a eficiência biológica em termos unitários e comparativos.
- O Futuro inscreve-se assim no domínio da molécula **dominando a produção animal intensiva, massal e estandardizada**, sem isolar o animal da sua integração nos sistemas agrícolas, nomeadamente sistemas locais de produção que usam recursos locais, alimentos de produção local e animais de raças autóctones.

2.4 – A alimentação do mundo

GASL (2014).
"Towards
sustainable
livestock." 14.

- Estima-se que 805 milhões de pessoas no mundo sofrem de desnutrição crónica. Os animais fornecem cerca de 26% do consumo humano global de proteínas e de 13% do total de calorias.
- Com um crescimento esperado da população mundial de 7200 a 9600 milhões em 2050, e os rendimentos crescentes e a urbanização, prevê-se um aumento da procura por alimentos de origem animal.
- Em comparação com os níveis de consumo em 2010, até 2050, a procura de carne de porco e ovos aumentarão 65-70%; para a carne de bovinos, produtos lácteos e carne de ovinos de 80-100%; e o aumento da procura por carne de aves em 170% (GASL 2014)

2.4 – A alimentação do mundo

Kebreab, E., L. Moraes, A. Strathe and J. Fadel (2012). "Technological innovations in animal production related to environmental." Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., Salvador **13**(4): 923-937.

Estes aumentos representam um desafio ambiental para a produção intensiva dos animais, como a emissão de metano, a excreção de azoto pela urina e o aumento de fósforo nos estrumes, que obrigarão ao desenvolvimento de tecnologias relacionadas com o efeito estufa e uma oportunidade para a sustentabilidade ambiental (Kebreab, Moraes et al. 2012)

2.4 – A alimentação do mundo

Comissão-Europeia (2012). "Uma agricultura sustentável para o futuro a que aspiramos." 1-8.

- Uma produção agrícola sustentável nos países em desenvolvimento implica a adoção de métodos mais produtivos que sejam eficientes do ponto de vista ecológico, utilizando moderada e eficazmente fatores de produção como a água, a terra, produtos químicos fitofarmacêuticos e fertilizantes.
- Os recursos naturais estão a tornar-se cada vez mais escassos e onerosos, tendo em conta a sua limitada disponibilidade e os grandes aumentos de preços da energia e dos fatores de produção industriais conexos.
- É essencial aumentar a produção agrícola utilizando, simultaneamente, os recursos de forma mais eficiente, de forma a salvaguardar a sua disponibilidade para as gerações futuras.
- Prevê-se que as alterações climáticas reduzam os rendimentos e, ao mesmo tempo, aumentem os riscos para os agricultores, pelo que a agricultura terá de se adaptar, os sistemas de exploração terão de ser ajustados e será necessário desenvolver e selecionar variedades vegetais adequadas para contrariar esses riscos (Comissão-Europeia 2012).

2.4 – A alimentação do mundo

idem

A revolução sempre verde implicará o aumento da produção através da agricultura sustentável. Deste modo, uma determinada superfície produzirá mais alimentos, conservando, simultaneamente, recursos, reduzindo os impactos negativos no ambiente e melhorando o fluxo de capital natural e de serviços ecossistémicos. É possível, assim, obter aumentos substanciais de rendimento e regenerar um ambiente sustentável e diversificado. Cerca de 2,5 mil milhões de pequenos proprietários necessitarão de conhecimentos especializados e de técnicas para aplicar as alterações. Terá de ser instituído todo um sistema de governação que interligue a investigação, os serviços de apoio, os agricultores e suas organizações e os mercados (Comissão-Europeia 2012).

2.4 – A alimentação do mundo

Petersena, B. and S. Snappb (2015). "What is sustainable intensification? Views from experts." Land Use Policy **46**: 1-10.

Recorrendo ainda ao trabalho de (Petersena and Snappb 2015) um dos entrevistados cita números que sugerem que já produzimos alimentos suficientes para alimentar nove mil milhões de pessoas ou mais e vamos continuar a aumentar a produção. Outros reafirmam essa ideia, não achando que os problemas estejam associados com o cultivo de alimentos, mas mais com a distribuição, questões socioeconómicas e políticas e os padrões de consumo alimentar. Uma das soluções passa pelo aumento do consumo de vegetais em detrimento dos produtos de origem animal.

3 – Conclusões

Nesta abordagem global à Intensificação Sustentável na Produção Animal procura-se de seguida fazer uma breve análise SWOT necessariamente incompleta, que beneficiará dos contributos que surjam na reunião da SPPF.

S – pontos fortes

- Diversidade genética animal e vegetal
- Utilização de espécies animais não tradicionais para alimentação humana (ex: insetos)
- Especialização das explorações e das tecnologias
- Valor nutritivo dos produtos
- Variedade dos produtos
- Produtos internacionalmente transacionáveis
- Industrias dinâmicas
- Sistemas e modalidades de exploração variados
- Capacidade de resposta do sector agrário ao mercado e às políticas
- Criadores experientes

- Utilização de animais pouco eficazes e pouco eficientes
- Susceptibilidade às doenças
- Perda de conhecimento tradicional de produção
- Rendimentos pontuais
- Sazonalidade reprodutiva
- Baixos níveis produtivos
- Potencial produtivo condicionado pelas condições edafo-climáticas
- Estagnação dos preços
- Custos energéticos elevados
- Fragmentação da produção
- Baixa formação dos produtores
- Envelhecimento dos produtores
- Difícil acesso ao crédito
- Apoio técnico deficiente

- Aumento da população humana
- Forte crescimento global do consumo
- Incentivos ao investimento
- Apoios ao rendimento
- Qualificação de produtos
- Procura dos produtos
- Aumento rendimento
- Menores necessidades de trabalho
- Nichos de mercado
- Investigação nas várias áreas do conhecimento

T – ameaças

- Redução da área agricultável
- Aumento da poluição ambiental
- Falta de credibilidade de alguns produtos
- Catástrofes climatéricas
- Incêndios florestais
- Perda de diversidade genética
- Alterações dos hábitos de consumo
- Preços dos insumos
- Dependência energética

Dia 8 de Maio – Tarde

14h30 – 2ª sessão. Pastoreio na Montanha

14h30 – Jorge Azevedo (UTAD)

Intensificação Sustentável na Produção Animal: uma abordagem global

15h00 – Koldo Osoro (SERIDA)

Gestión sostenible de las áreas de montaña: papel de los herbívoros domésticos

15h30 – Luis Ferreira (UTAD)

Comportamento alimentar de herbívoros domésticos em pastagens de montanha

16h00 – Debate

16h30 – Pausa para café

FIM

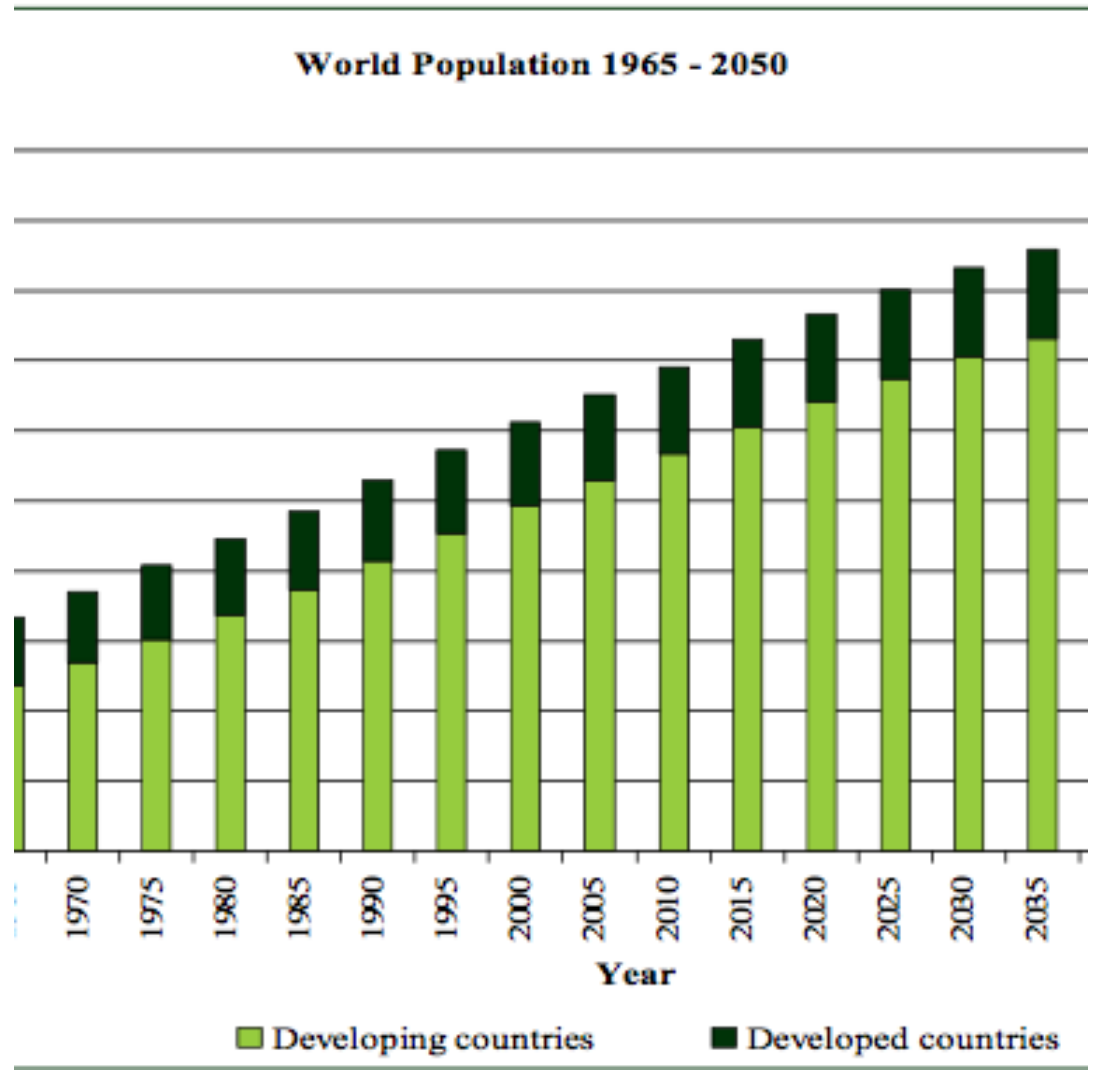
(Dill, Souza, Gianezini, & Oliveira, 2013)

Dill, M. D., Souza, A. R. L. d., Gianezini, M., & Oliveira, T. E. d. (2013). Intensificação com equilíbrio: Desafios da produção sustentável de alimentos. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, 6(2), 247-260.



Figura 1. Visão sistêmica sobre segurança alimentar.
Fonte: Elaborado pelos autores.

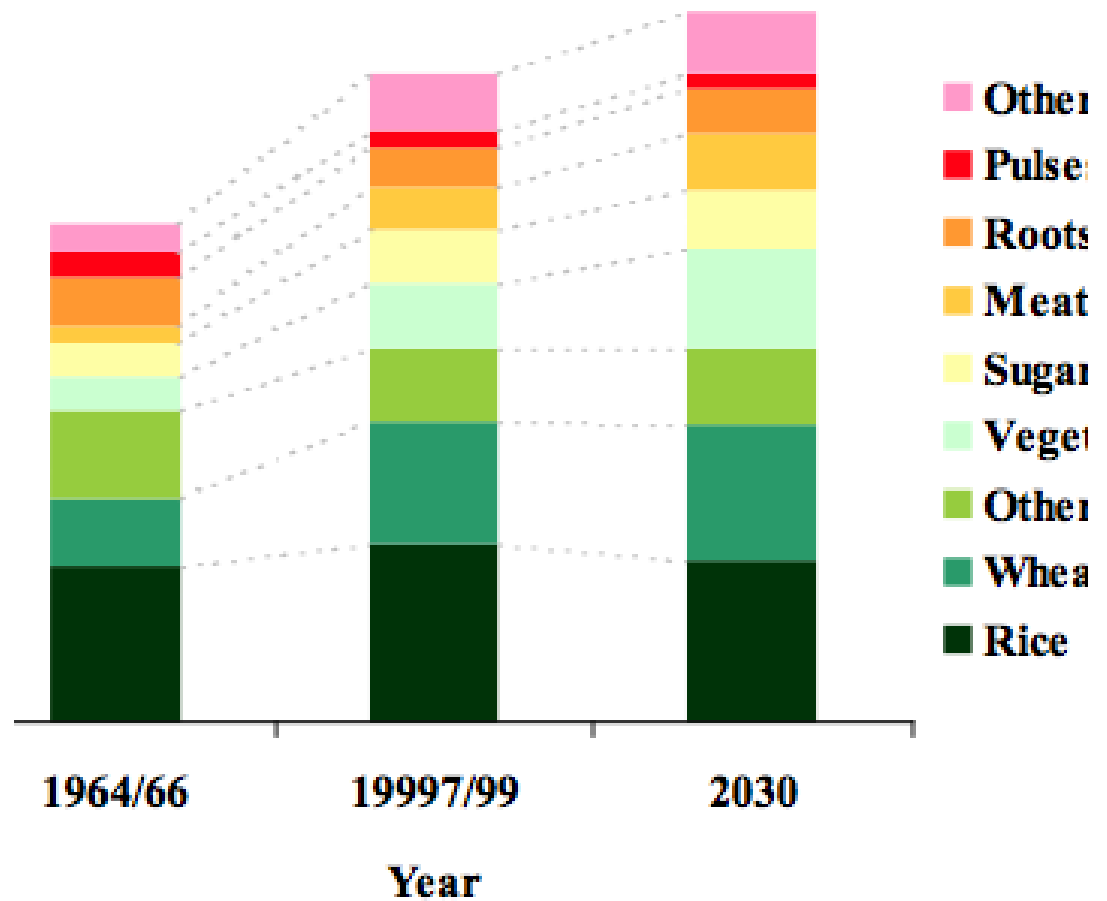
N/D. (N/D). How to feed the world in 2050.



Population Division of the Department of Economic and Social Affairs
World Population Prospects (2007)

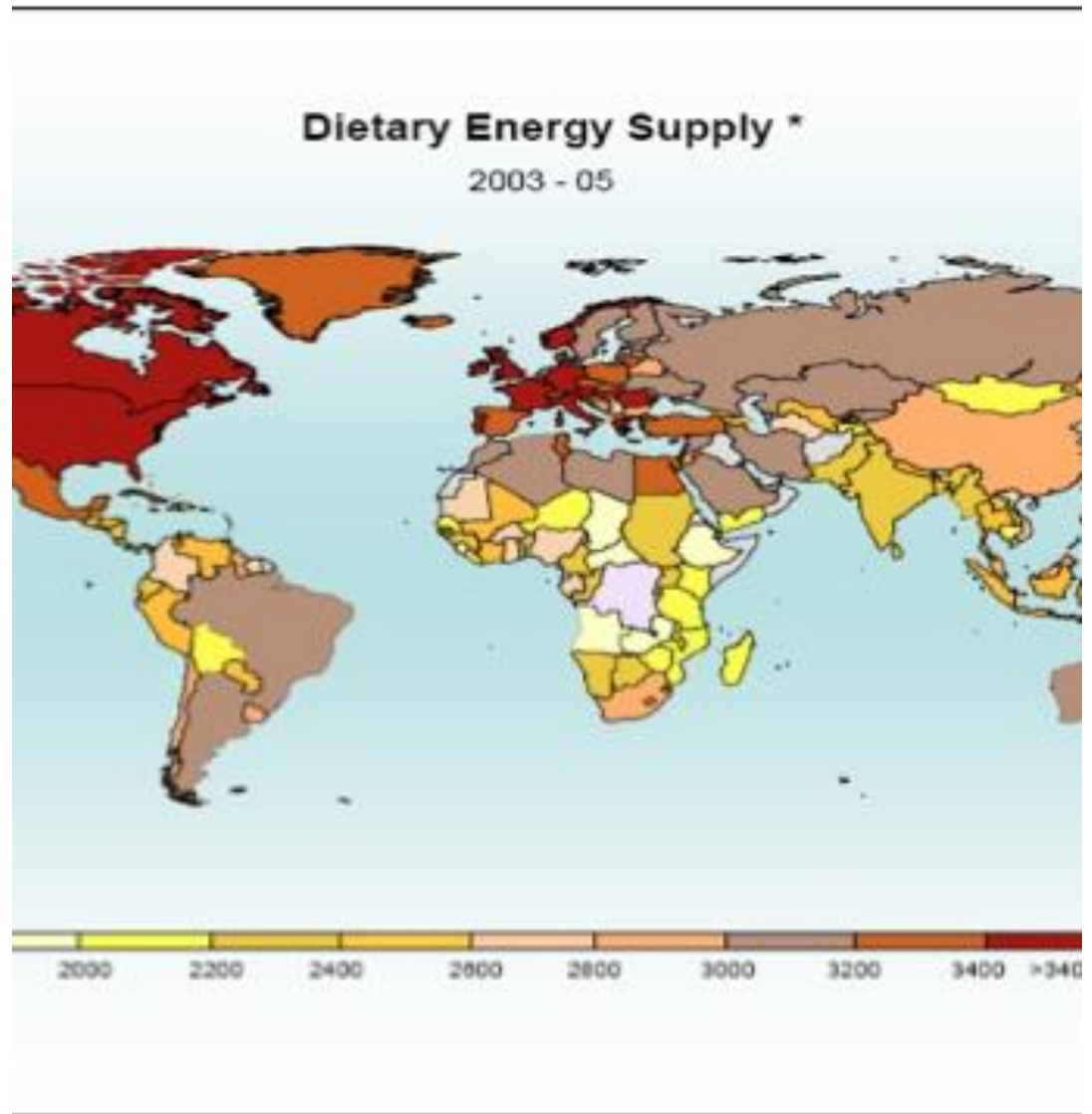
Global progress in food consumption

N/D. (N/D). How to feed the world in 2050.



102)

N/D. (N/D). How to feed the world in 2050.



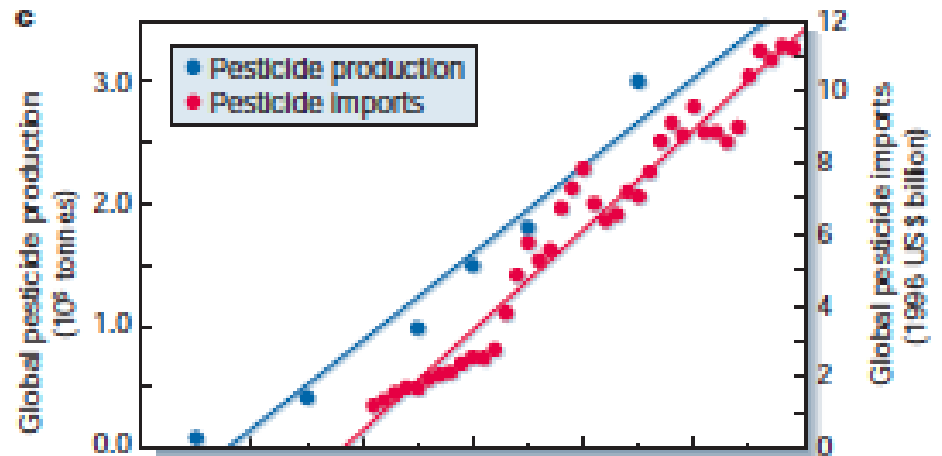
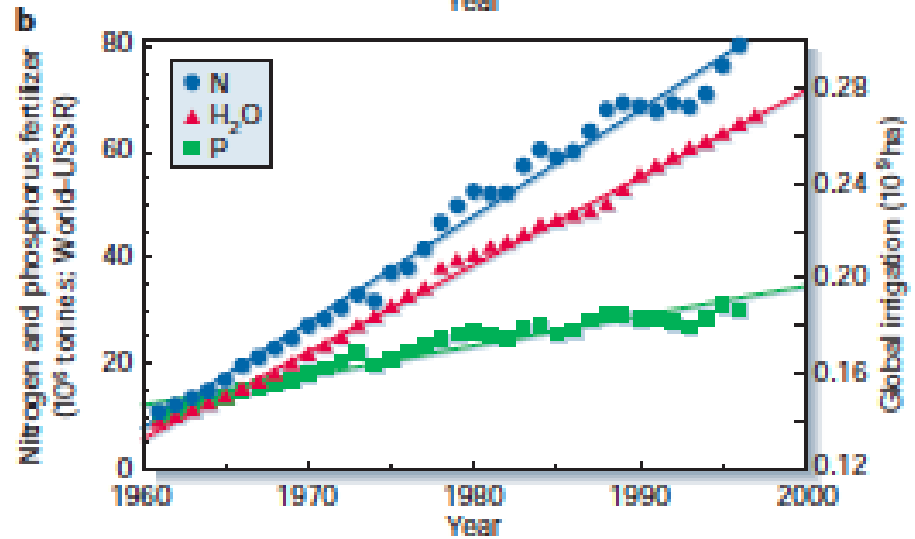
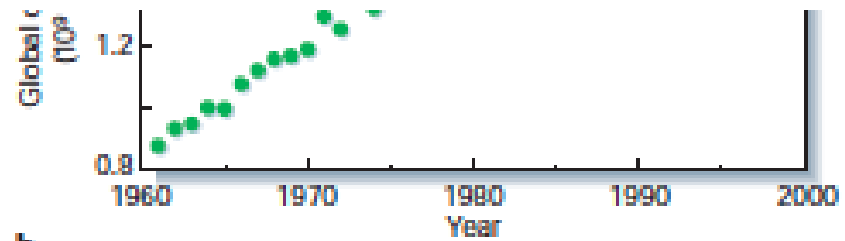
COMPARISON OF SOME EXISTING FARMING SYSTEM CLASSIFICATIONS AND METHODS

(Rome), F. (2011). Global livestock production systems.

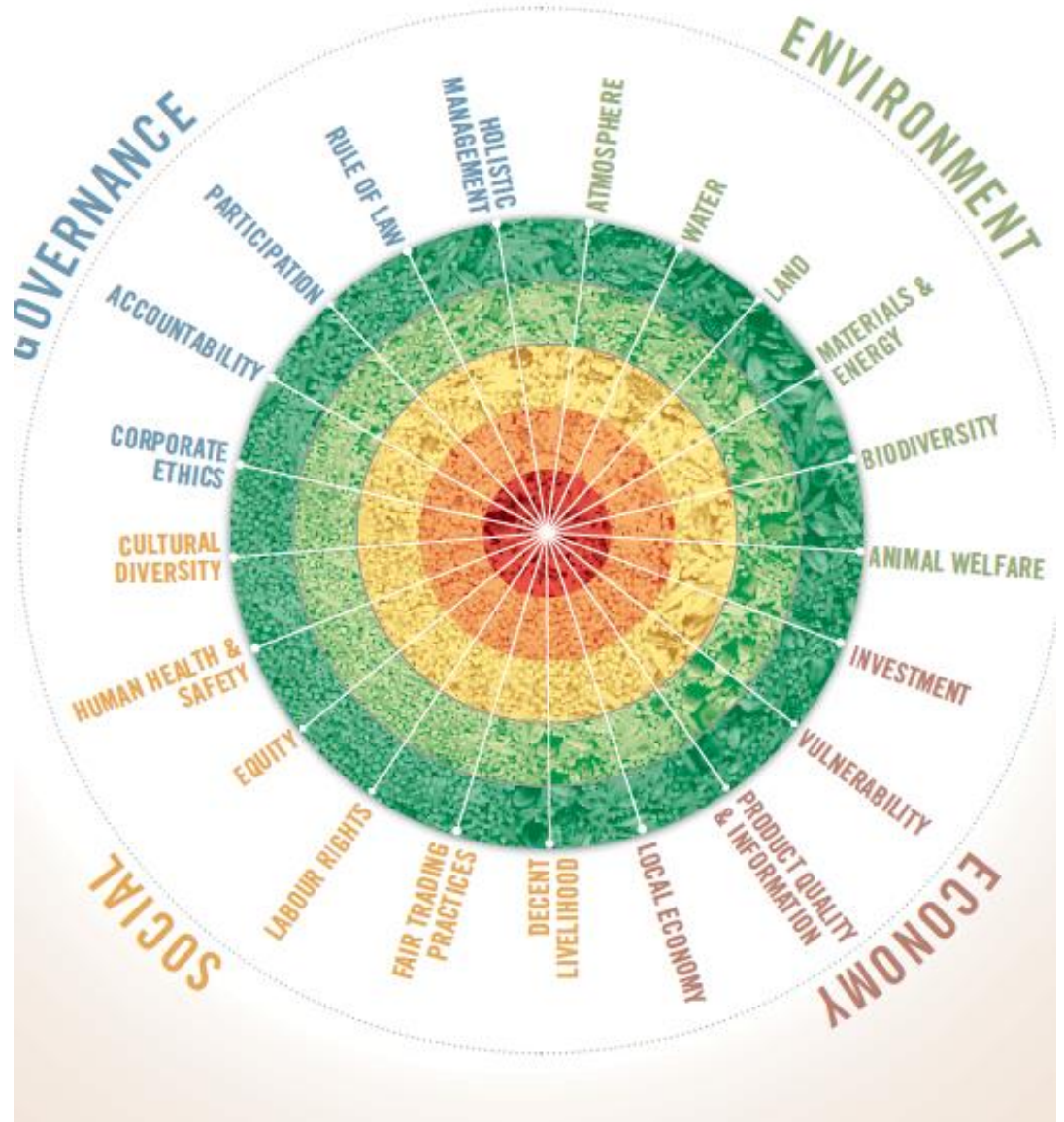
How are crops dealt with?	How are livestock dealt with?	How many categories?	Pros, cons mapped?
<ol style="list-style-type: none"> 1. Degree of cultivation (R) 2. Forest, bush, savanna, grass 3. Crop type 4. Irrigated vs rainfed 	Degree of movement/permanence	8 major	Categories and incorporation
<ol style="list-style-type: none"> 1. Crop type 2. Commercialisation 3. Location/agro-ecology 	Degree of movement/permanence	9 major	System in and some
<ol style="list-style-type: none"> 1. Crop type 2. Commercialization 3. Location/agro-ecology 	Degree of movement/permanence	8 major 72 globally (type by region)	Derivation difficult to global data
<ol style="list-style-type: none"> 1. Are there crops or not? 2. Rainfed vs irrigated 3. Agro-ecology 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Landless or rangeland based 2. Agro-ecology 	11 major	Livestock categorization. Can be mapped using app
Match land suitability to crop requirements for given inputs and technology	Not dealt with, though probably could be included	As required	Easily mapped. Assesses rather than
Cluster spatial units based on crop densities, intensities	Cluster spatial units based on livestock densities	As required	Easily mapped. Arbitrary, and non-1

showing how crops and livestock are dealt with, broadly indicate the stages in the classification.

Tilman, D., Cassman, K. G., Matson, P. A., Naylor, R., & Polasky, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices.



FAO. (2014). SAFA. Sustainability assessment of food and agriculture systems. Guidelines. Version 3.0.



FAO. (2014). SAFA. Sustainability assessment of food and agriculture systems. Guidelines. Version 3.0.

