

**Avaliação do impacto ambiental de um cluster de
produtores com base em indicadores dos protocolos
*Sustainability Assessment of Food and Agriculture
systems e Life-Cycle Assessment***

Ana Rita da Costa Madeira

Dissertação para a obtenção do Grau Mestre em
Engenharia Alimentar

Orientador: Professor Doutor Luís Filipe Sanches Goulão

Júri:

Presidente:

Doutora Margarida Gomes Moldão Martins, Professora associada com agregação do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

Vogais:

Doutora Cristina Maria Moniz Simões Oliveira, Professora associada com agregação do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

Doutor Luís Filipe Sanches Goulão, Professor auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, orientador

Agradecimentos

Começo por agradecer ao Professor Luís pela constante disponibilidade e paciência, e, acima de tudo, por sempre me incentivar de uma forma crítica e objetiva durante todo o processo de elaboração da presente dissertação, nunca permitindo que o medo de falhar tomasse conta de mim.

À Professora Elsa Gonçalves pelo apoio e disponibilidade em todos os detalhes referentes ao tratamento de dados estatísticos.

À Engenheira Ondina pelo compromisso e envolvimento neste trabalho, articulando-se sempre que possível para me ajudar e suportar em tudo o que lhe era possível, tal como representou para mim uma inspiração profissional pela sua resiliência e dedicação constantes.

À Engenheira Marta pela transmissão de conhecimentos, disponibilidade e apoio demonstrados ao longo do meu estágio.

Ao meu pai, à minha avó Lurdes, à tia Elsa e ao avô Carlos pela compreensão e pelo apoio em todos os momentos da minha vida.

Ao meu Tito por saber ouvir, por dizer-me sempre o que posso melhorar, pelo amor e paciência incondicional dos últimos anos e, em especial, nos últimos meses, por fazer centenas de quilómetros e de meses de distância mais suportáveis.

Por fim, aos meus amigos, Gui, Catarina, Inês, Mana e Jay, por todos os dias, por serem a família que eu escolhi, por me deixarem extravassar nos dias maus e por celebrarem sempre os dias bons.

Resumo e palavras-chave

Um dos maiores paradigmas atuais da produção e indústria agroalimentares passa pelo equilíbrio entre produzir quantidade e qualidade que preencham os requisitos e necessidades da população, bem como assegurar uma produção sustentável e que não comprometa o futuro desta atividade. Assim, a presente dissertação visa avaliar a possibilidade de adequar metodologias como o *Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems* (SAFA) e o *Life-Cycle Assessment* (LCA) no que diz respeito aos indicadores que as sustentam, tendo por base um contexto real da produção agrícola nacional bem como compreender junto de um conjunto de produtores selecionados os possíveis impactos ambientais gerados pela sua atividade.

Para isso foi analisado um cluster de 31 produtores de hortofrutícolas o que permitiu ajudar a identificar as principais dificuldades ambientais encontradas, através da aplicação de um questionário online com questões relativas a diversos indicadores ambientais presentes e que foram adaptados de acordo com matrizes dos critérios SAFA na sua dimensão ambiental e com a metodologia LCA.

Após a obtenção destas informações, realizou-se a análise estatística dos dados utilizando testes de independência e análise de variância (ANOVA) a dois fatores com interação. Seguidamente, considerando a aplicabilidade prática do protocolo, efetuou-se uma análise individual de outros indicadores selecionados por apresentarem especial relevância no debate público e académico.

Por fim, sugeriu-se algumas medidas de mitigação tanto para auxiliar os produtores a tomar decisões que orientem a redução do seu impacto ambiental negativo como para consolidar uma política mais sustentável na realidade da produção vegetal.

De ressaltar que uma das principais falhas reconhecidas neste trabalho por parte das empresas passa pela falta de reconhecimento dos gastos associados a recursos, o que distoa das recentes linhas legislativas europeias.

Sumariamente, apesar da dimensão amostral e das diversas limitações na obtenção de dados, é possível depreender que as matrizes do protocolo SAFA conseguem-se encaixar nas diretrizes e práticas nacionais agrícolas em produção de hortofrutícolas, bem como identificar certos pontos ambientais mais fragilizados na gestão quotidiana das organizações.

Palavras-chave: sustentabilidade; análise ambiental; produção agrícola; SAFA; LCA.

Abstract and keywords

One of the greatest current paradigms in the agro-food production and industry is the balance between producing in quantity and quality meeting the requirements and needs of the population, as well as ensuring sustainable production that does not compromise the future of this activity. Thus, this dissertation aims to analyze the possibility of adapting methodologies such as *Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems* (SAFA) and *Life-Cycle Assessment* (LCA) to a real context of Portuguese agricultural production as well as to understand next to a selected farmer group the possible environmental impacts generated by their activity in the ecological dimension that sustainability has.

For this, a cluster of 31 fruit and vegetable producers was analyzed, helping to identify the main environmental difficulties encountered, through the application of an online questionnaire with questions related to various environmental indicators present and adapted according to matrices of the SAFA criteria in its environmental dimension and LCA methodology.

After obtaining this information, statistical analysis of the data was performed using independence tests and two-way analysis of variance (ANOVA) with interaction between factors. Thus, considering the practical applicability of the protocol, it took place an individual analysis of other indicators with special relevance for the public and academic debate.

Finally, some mitigation measures were suggested both to help producers to reduce their negative environmental impact and to consolidate a more sustainable policy in the reality of primary plant production.

It is noteworthy that one of the main flaws recognized by companies in this work is the lack of recognition of expenses associated with resources, which stands out from the recent European legislative lines.

In summary, despite the sample size and limitations to data collection, it is possible to assume that the SAFA protocol matrices are able to fit in the agricultural guidelines and practices in Portuguese vegetal production, as well as to identify certain more fragile environmental points in the quotidian of the associations.

Keywords: sustainability; environmental assessment; agricultural production; SAFA; LCA.

Índice

Agradecimentos	ii
Resumo e palavras-chave	iii
Abstract and keywords	iv
Índice	v
Índice de figuras	vii
Índice de tabelas	ix
Lista de abreviaturas e siglas	x
1. Introdução	1
2. Revisão bibliográfica	2
2.1. A sustentabilidade ambiental na cadeia alimentar e a cadeia alimentar na sustentabilidade.....	2
2.2. Dados relativos à realidade portuguesa no impacto ambiental proveniente da cadeia alimentar	5
2.3. Os modelos de negócio sustentáveis (<i>triple bottom line</i>).....	7
2.4.1. Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems (SAFA) enquanto protocolo.....	10
2.4.2. Metodologia LCA (Life-Cycle Assessment)	13
2.4.3. Interpretação comparativa entre SAFA e LCA	15
3. Materiais e métodos	17
3.1. Seleção e identificação do cluster de produtores	17
3.2. Metodologias de análise ambiental	17
3.2.1. Recolha de dados.....	17
3.2.1.1. Estruturação do questionário digital	18
3.3. Análise de dados	20
4. Resultados e discussão.....	22
4.1. Caracterização do <i>cluster</i> de produtores	22
4.2. Caracterização em práticas de sustentabilidade ambiental.....	28
4.2.1. Recursos hídricos	29
4.2.2. Recursos edáficos	29

4.2.3.	Biodiversidade	30
4.2.4.	Materiais e energia	33
4.3.	Impacto da localização na adoção de práticas de sustentabilidade	36
4.4.	Impacto da dimensão da empresa na adoção de práticas de sustentabilidade ...	38
4.5.	Perspetiva interpretativa de fatores relevantes seleccionados	39
4.5.1.	Fitofármacos e outras práticas alternativas de controlo de doenças e pragas.....	39
4.5.2.	Indicadores de desperdício	40
4.5.3.	Utilização de plástico na agricultura.....	41
4.6.	Delineamento de possíveis medidas de mitigação.....	42
4.6.1.	Tratamento e reaproveitamento de águas	42
4.6.2.	Redução da utilização de plásticos	43
4.6.3.	Desperdício alimentar	44
5.	Conclusões	45
6.	Referências Bibliográficas	48
7.	Anexos	1
7.1.1.	Anexo I: Visão geral dos 21 temas e 58 subtemas nas suas quatro dimensões (FAO, 2014)	1
7.1.2.	Anexo II: Critérios individuais da dimensão ambiental do SAFA (FAO, 2014)....	2
7.1.3.	Anexo III: Questões do formulário digital respondido pelo cluster de produtores	

Índice de figuras

Figura 1: Divisão das diversas dimensões da sustentabilidade no contexto do SAFA (Sustainable Food Systems, 2020).....	12
Figura 2: Quadro-resumo das quatro fases de LCA segundo as linhas-guia da norma ISO 14040	13
Figura 3: Distribuição geográfica dos produtores que constituem o cluster estudado.	23
Figura 4: Distribuição da dimensão da empresa consoante o número de colaboradores.	23
Figura 5: Posicionamento dos produtores relativamente à implementação de medidas ambientais na política interna.	24
Figura 6: Referenciais normativos e certificações implementadas nas empresas produtoras inquiridas.....	24
Figura 7: Gráfico A - Intervalos percentuais relativos à sazonalidade dos colaboradores ; Gráfico B- Intervalos percentuais relativos à regionalidade dos colaboradores em relação à unidade de produção inquirida	26
Figura 8: Gráfico I – Associação da dimensão da empresa com a categoria de produtos fornecidos. O p-value de 0,09222 observado indica correlação significativa a 90%; Gráfico II- Associação da localização da empresa com o recurso a mão-de-obra sazonal. O p-value de 0,09923 observado inidca correlação significativa a 90%.....	26
Figura 9: Distribuição das empresas, geograficamente, litorais por dimensão e categoria de produção.	27
Figura 10: Gráfico A - Tipologia de sistema de rega utilizado; Gráfico B - Implementação de um plano de gestão de recursos hídricos; Gráfico C - Existência de tratamentos de águas residuais por parte das empresas questionadas.....	29
Figura 11: Distribuição percentual das médias de boas práticas do solo considerando um conjunto de práticas que permitem assegurar a qualidade e sanidade do solo.....	30
Figura 12: Pluridade de culturas produzidas numa mesma unidade agrícola.....	31
Figura 13: Tipologia de colheita utilizada pelos produtores.....	31
Figura 14: Gráfico I - Utilização de produtos fitofármacos para controlo fitossanitário das culturas; Gráfico II - Alternativas à luta química utilizadas no controlo fitossanitário de culturas.	32
Figura 15: Gráfico I – Tipologia de materias utilizados para colheita; Gráfico II - Materiais utilizados para o armazenamento.....	33
Figura 16: Reciclagem e reaproveitamento de materiais aquando o seu fim de vida	34
Figura 17: Gráfico I - Estado do plano de redução de desperdício nas empresas inquiridas; Gráfico II - Existência de destino final para o desperdício gerado.....	34
Figura 18: Tipologia de armazenamento realizado em termos de termorregulação.	35

Figura 19: Gráfico I - Terceirização no transporte das empresas questionadas; Gráfico II - Utilização de viaturas climatizadas para transporte.	35
Figura 20: Utilização de fontes de energia renovável nas empresas inquiridas.	36
Figura 21: Comparação entre as variáveis Tratamento de águas e Localização da empresa, que apresentaram um p-value significativo estatisticamente.	37

Índice de tabelas

Tabela 1: Previsão económica relativa a diversos indicadores no setor agrícola português (European Commission, 2019)	6
Tabela 2: Quadro-resumo de uma seleção de métodos holísticos de análise de sustentabilidade no contexto agrícola (Fallah-Alipour et al., 2018)	10
Tabela 3: Agrupamento por ordem decrescente de empresas produtoras por localização e dimensão da empresa	25
Tabela 4: Valores médios de hectares cultivados consoante a dimensão da empresa pelo número de colaboradores	28
Tabela 5: Impacto do fator "Localização da empresa" nos indicadores relativos à sustentabilidade ambiental	36
Tabela 6: Impacto do fator "Dimensão da empresa" nos indicadores relativos à sustentabilidade ambiental	38

Lista de abreviaturas e siglas

- SAFA: *Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems*
- LCA: *Life-Cycle Assessment*
- FAO: *Food and Agriculture Organization of the United Nations*
- TBL: *Triple Bottom Line*
- PAC: *Política Agrícola Comum*
- CEO: *Diretor executivo designado pelo estrangeirismo Chief executive officer*
- RISE: *Response-Inducing Sustainability Evaluation model*
- SAFE: *Sustainability Assessment of Farming and the Environment*
- IDEA: *Intelligent Database Environment for Advanced Applications Methodology*
- MOTIFS: *Monitoring Tool for Integrated Farm Sustainability*
- SEAMLESS: *Integrated Assessment of Agricultural Systems*
- MESMIS: *Indicator-based Sustainability Assessment framework*
- GAP: *Good agricultural Practices*

1. Introdução

A presente dissertação conducente ao grau de Mestre em Engenharia Alimentar pelo Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa pretende ser um contributo para a avaliação de impacto ambiental da produção agrícola através da aplicação de indicadores de matrizes do protocolo *Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems* (SAFA) concebido pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura das Nações Unidas (FAO; *Food and Agriculture Organization*), objetivando uma interpretação mais sustentável de toda a cadeia agroalimentar, principalmente, junto à produção primária e tendo também presente indicadores usados pela metodologia Avaliação de Ciclo de Vida (LCA; *Life-cycle assessment*) para estruturação de uma compreensão do posicionamento dos produtos na sua linha de produção primária.

Os principais objetivos deste trabalho passam, assim, por analisar a possibilidade de adequar metodologias como SAFA e LCA e os seus indicadores e matrizes a um contexto real da produção agrícola nacional bem como compreender junto de um conjunto de produtores selecionados os possíveis impactos ambientais gerados pela sua atividade nas diversas dimensões que a sustentabilidade possui já que, ao apresentar elevada dependência do ambiente circundante e das circunstâncias ecológicas, o setor agrícola acaba por ter impacto ambiental e significar um elevado consumo de recursos naturais. Este estudo foi realizado junto a 31 empresas pertencentes ao conjunto de produtores selecionados por uma cadeia nacional de retalho alimentar.

O panorama atual da contribuição agrícola para a sustentabilidade ambiental não é inteiramente conhecido, visto que esta atividade possui um consumo de recursos naturais bastante significativo e, muitas vezes, intensivo. Sumariamente, a agricultura é responsável pela utilização de cerca de 70% dos recursos hídricos disponíveis para consumo humano (Nhemachena *et al.*, 2020) e por cerca de 30% de emissões de gases causadores do efeito estufa a nível global com uma degradação de cerca de 40% da área arável (Poore e Nemecek, 2018). Torna-se crucial para esta atividade económica um olhar mais atento a estas problemáticas, já que as condições edafoclimáticas são tão importantes para a prosperidade agrícola e que as mais recentes diretrizes europeias, tais como o Pacto Ecológico e a Estratégia “Do Prado ao Prato” visam atenções reforçadas na utilização de recursos naturais e redução na poluição (Fallah-Alipour *et al.*, 2018).

2. Revisão bibliográfica

2.1. A sustentabilidade ambiental na cadeia alimentar e a cadeia alimentar na sustentabilidade

A história contemporânea tem sido marcada pelo termo “sustentabilidade”, seja nos meios de comunicação, seja pelas entidades governamentais, seja pela comunidade académica. A emergência relativa a este assunto torna turva a sua verdadeira dimensão. Então, atentando à definição criada deste termo como uma condição relativa a um sistema que permite a sua permanência por um determinado prazo, a sustentabilidade na perspetiva global da atualidade divide-se em três dimensões: social, económica e ambiental (Boff, 2017).

Começando por clarificar o termo “sustentabilidade ambiental”, entende-se como uma condição de equilíbrio, resiliência e interconetividade que satisfaça a procura da sociedade atual sem transcender a capacidade de regeneração dos ecossistemas e sem comprometer a biodiversidade. A sustentabilidade ambiental traduz-se em atender às necessidades atuais da população, desde recursos a serviços, de forma a não comprometer as necessidades de gerações vindouras (Moreli, 2011).

Neste âmbito, existem diversas dualidades entre o panorama agrícola e os desafios que esta atividade possui no panorama ecológico e social. Um desses aspetos passa pelos movimentos demográficos migratórios das populações com um conseqüente abandono rural para centros sociais urbanos, que no nosso país se situam concentrados na linha litoral. Assim, estes centros mais desenvolvidos, por exemplo, em infraestruturas, em serviços sociais, em facilidade de acesso, apresentam uma concentração populacional elevada com conseqüências bastante negativas na esfera estrutural económica e territorial. O desenvolvimento rural, potencializador do desenvolvimento endógeno de um país, fica limitado de focar o seu capital para questões ambientais, já que a sua administração perde a motivação nesta área por outras necessidades tornarem-se mais emergentes a curto prazo, apesar de existirem iniciativas dinamizadores desta vertente, muitas vezes ligadas a objetivos de promoção territorial. As conseqüências desta disparidade refletem-se na redução do número de pequenas empresas familiares, sendo portanto imperativo nos planos futuros uma melhor distribuição populacional (Despotovic, Joksimovic e Jovanovic, 2016).

Porém, também existem variáveis preocupantes como as alterações climáticas que possuem um papel preponderante no diagnóstico atual da agricultura à escala global. Em climas mediterrâneos, como é caso de Portugal, a prática agrícola é ameaçada pelo aumento térmico e a maior frequência de fenómenos climáticos extremos como secas ou inundações, associado a toda a dinâmica ecológica das alterações climáticas e do efeito de estufa, ficando as culturas com uma forte necessidade de adaptação. Esta problemática acaba por

representar dois cunhos já que, mesmo sendo bastante lesada, esta mesma atividade é uma das grandes responsáveis por estas alterações devido, por exemplo, à utilização exaustiva de recursos naturais (Pozo *et al.*, 2019).

As alterações climáticas e outros indicadores de poluição revelam um aumento escalar na concentração de dióxido de carbono atmosférico, contudo esta variante provoca um aumento na produtividade de algumas espécies como, por exemplo, no milho em condições de cultivo específicas, fenómeno este explicado pelo rácio fotossintético gerado (Li *et al.*, 2018).

Por outro lado, novas resistências que surgem a algumas pragas e vetores epidemiológicos bem como a adaptação de pragas e doenças a novas latitudes, também possuem uma repercussão negativa na produtividade das culturas. Os produtores têm vindo a criar novas técnicas para debelar esta problemática tal como a epidemiologia de precisão para doenças vegetais (e.g. Codeço e Coelho, 2019; Welford, 2018).

O Homem enfrenta uma crise estruturante na trindade economia – sociedade – ambiente devido a padrões comportamentais e de consumo erradamente ampliados, sendo consumidos, tanto por pessoa como na generalidade, mais recursos do que alguma vez foram consumidos na passagem do Homem pelo planeta. Assim sendo, urge a necessidade de um desenvolvimento mais sustentável (Capone *et al.*, 2014).

O conceito de “desenvolvimento sustentável” foi introduzido pela Comissão Mundial de Ambiente e Desenvolvimento com duas abordagens: a abordagem “mosaico” e a abordagem “riqueza”. Enquanto a abordagem “mosaico” é baseada na trindade economia - sociedade - ecologia, a da “riqueza” fomenta a apreciação global da capital natural e antropológica (Smith e McDonald, 1998).

Assim sendo, este crucial conceito para o desenvolvimento da agricultura tem alcançado o topo da lista de prioridades dos líderes políticos, traduzindo-se, principalmente, em estratégias relativas a uma economia mais sustentável, como são exemplos o Pacto Ecológico Europeu (Comissão Europeia, 2020b) e a estratégia *Do Prado ao Prato* (Comissão Europeia, 2020c), sendo que o primeiro trata-se de um plano de ação europeu que visa aumentar a eficiência da utilização de recursos através da economia circular, diminuir a poluição e restaurar a biodiversidade. Por sua vez, a estratégia *Do Prado ao Prato* tem como principal objetivo tornar a Europa o primeiro continente neutro em termos climáticos até 2050 e enquadra-se nas diretrizes do Pacto Ecológico Europeu, porém possui metas detalhadas e objetivas em temas como a redução da utilização de pesticidas, a redução das perdas de nutrientes e o crescimento da produção biológica (Comissão Europeia, 2020d).

Apesar de um dia de produção agrícola à escala mundial render cerca de sete mil milhões de dólares aos cofres internacionais enquanto que à escala nacional o valor diário ronda 569 milhões de euros (FAO, 2014), tem-se criado preocupações diversas tais como fome e a insegurança alimentar e nutricional resultantes de uma inadequada distribuição de bens edíveis, degradação e depleção dos solos, poluição dos recursos hídricos, redução da biodiversidade, alterações climáticas e estagnação da procura agrícola induzida por todos os fatores referidos anteriormente (FAO, 2014).

Em termos holísticos, é fundamental que a cadeia agro-alimentar, garanta patamares adequados de segurança alimentar e nutricional, mas também projete com a mesma precisão políticas para a garantia da sustentabilidade nas suas dimensões ambiental, económica e social nos padrões atuais, na conjuntura de crescimento populacional a atingir valores históricos e com tendência a aumentar (Capone *et al.*, 2014).

Esta situação criou recentemente um desenvolvimento notório em três vertentes: alternativas com utilização de métodos agrícolas mais sustentáveis em termos ambientais (do lado da produção), a criação de cadeias alimentares mais “locais” e o surgimento de novas formas mais conscientes e reflexivas de consumismo (do lado do consumo) (e.g. Marsden *et al.*, 2000; Cone e Myhre, 2000; Morris e Buller, 2003).

No desenvolvimento focado nas práticas agrícolas, existem várias variáveis desde mudanças mais profundas nos sistemas de produção como o modo de produção biológico ou modificações em sistemas já existentes para reduções no impacto ambiental negativo como a produção integrada (Karimi *et al.*, 2018).

Por sua vez, o foco em economia circular e cadeias mais “locais” e as novas formas de compreender o consumismo recaem na sustentabilidade das cadeias agro-alimentares inseridas nos sistemas alimentares locais, com uma visão generalizada de todos os processos que levam a um produto final, criando o novo paradigma ecológico ao desenvolvimento rural e a toda a cadeia de valor gerada pela indústria alimentar. A repercussão deste paradigma é de tamanha dimensão que a última década, em termos legislativos, foi marcada pela criação de novas regulamentações e acordos protocolares debruçados sobre a sustentabilidade ambiental (Skallerud e Wien, 2019), tais como o Decreto-Lei nº37/2013 relativo ao regime de normas técnicas aplicáveis à proteção integrada, à produção integrada e ao modo de produção biológico e a Diretiva dos nitratos que teve a sua última atualização com o Despacho nº1230/2018 (Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural, 2020).

2.2. Dados relativos à realidade portuguesa no impacto ambiental proveniente da cadeia alimentar

A agricultura em Portugal representa uma das maiores fontes de rendimento, acrescentando aos cofres nacionais só no ano de 2019 mais de 208 mil milhões de euros e, estima-se que em 2020 este valor seja ainda maior, onde 9% da totalidade das empresas do país pertence a este sector, sendo que 85% são microempresas e 93% são empresas familiares (Eurostat, 2018). Contudo, este valor ainda não colmata o balanço negativo entre bens exportados e importados. A empregabilidade neste setor tem vindo a aumentar e as expectativas para 2020 são, também, positivas como se pode confirmar na figura 1 nos indicadores destacados (European Commission, 2019). O facto deste sector ter crescido nos últimos anos aumenta a competitividade dos produtores.

Apesar destes fatores positivos, existem algumas considerações sócio-económicas a considerar na realidade do setor agrícola. Por exemplo, apesar do indicador “empregabilidade” possuir previsões animadoras, Portugal é o quinto país da Europa onde existe uma menor empregabilidade jovem no setor agrícola onde apenas 4,2% dos mais de 412 mil colaboradores possuem menos de 40 anos e onde apenas 2,5% dos mesmos possuem formação especializada em agricultura ou similar. Sendo que estes dados por si só desanimadores remontam ao ano de 2018 antes da crise económica atual provocada pela situação pandémica.

Também nos indicadores económicos existem alguns indicadores preocupantes. 72,8% das produções não possuem lucros anuais suficientes para conseguirem empregar a tempo inteiro mais do que dois colaboradores (considerando o salário mínimo atual de 700 euros multiplicado por catorze meses). Em termos de *Gross fixed capital formation*, indicador referente ao valor acumulado anual criado pelo investimento agrícola, Portugal apresenta-se acima da média europeia (Eurostat, 2018).

Tabela 1: Previsão económica relativa a diversos indicadores no setor agrícola português (European Commission, 2019)

Indicadores	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Produto Interno Bruto										
Em milhões de euros	176.167	168.398	170.269	173.079	179.809	186.481	194.614	201.569	208.370	215.251
Per capita	20.204	19.993	20.496	21.190	22.303	22.683	23.203	24.013	24.877	25.762
Percentual de variação em comparação do período anterior										
Crescimento do PIB	-1,8%	-4,0%	-1,1%	0,9%	1,8%	1,9%	2,8%	2,2%	1,8%	1,7%
Deflator do PIB	-0,3%	-0,4%	2,3%	0,8%	2,0%	1,8%	1,5%	1,4%	1,5%	1,5%
Índice harmonizado de preços finais	3,6%	2,8%	0,4%	-0,2%	0,5%	0,6%	1,6%	1,5%	1,6%	1,6%
Exportação	7,0%	3,4%	7,0%	4,3%	6,1%	4,4%	7,8%	3,6%	3,2%	3,5%
Importação	-5,8%	-6,3%	4,7%	7,8%	8,5%	4,7%	8,1%	4,9%	4,9%	4,6%
Exportação líquida (em milhões de euros)	-7.542	-855	1.711	327	1.047	2.076	1560	267	-1.085	-1.953
Percentual de empregabilidade total										
Rácio de desemprego	12,9	15,8	16,4	14,1	12,6	11,2	9,0	7,1	6,3	5,9
Percentual de Produto Interno Bruto										
Saldo atual corrente	-6,0	-1,8	1,6	0,1	0,1	0,6	0,5	0,2	0,1	0,0
Saldo de administração pública	-7,4	-5,7	-4,8	-7,2	-4,4	-2,0	-3,0	-0,7	-0,6	-0,2
Dívida bruta geral administração pública	111,4	126,2	139,0	130,6	128,8	129,2	124,8	121,5	119,2	116,8

Para concluir a interpretação económica deste setor, é importante referir a existência de uma política europeia financiada pelo Fundo Europeu Agrícola e pelo Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural, a Política Agrícola Comum (PAC).

Neste contexto, a PAC tem a sua ação dividida em três principais componentes: o apoio ao rendimento que permite a estabilização de produtores praticantes de uma agricultura respeitadora do ambiente e da comunidade, medidas de mercado para auxiliar os produtores a contornar quebras no mercado sejam elas financeiras ou sanitárias, e medidas de desenvolvimento rural que almeja dar resposta às necessidades dos meios rurais com programas à escala nacional e regional, como é exemplo o Programa para o Desenvolvimento Rural 2020, criado no ano 2014 em Portugal. Este apoio financeiro, em 2018, ultrapassou os 58 mil milhões de euros (Comissão Europeia, 2020).

Na componente *apoio ao rendimento*, quando se diz que existe um apoio a produtores que praticam uma agricultura consciente em termos ambientais, é importante referir a condicionalidade, onde os agricultores são estimulados a cumprir normas restritas de boas

condições agrícolas e ambientais como prevenção da erosão do solo, manutenção da matéria orgânica, manutenção dos prados permanentes, proteção da biodiversidade e gestão de recursos hídricos, para usufruírem deste apoio (Comissão Europeia, 2020a)

Porém, apesar do impacto positivo económico que a agricultura fornece ao país, esta atividade acaba por ter repercussões nos recursos naturais utilizados. Exemplo disto são os recursos hídricos. Apesar de Portugal possuir boa disponibilidade hídrica sendo que, somente 20% dos recursos totais são utilizados anualmente, da totalidade de água gasta, 74% é na agricultura e pecuária. Este valor estima-se advir da necessidade de rega durante longos períodos com uma utilização anual de 5.000 m³ por hectare somente nesta etapa da produção, sendo que a totalidade anual gasta é de 11.018 m³ por hectare em culturas hortícolas, considerando que estima-se existir 3,64 milhões de hectares de Superfície Agrícola Utilizada no nosso país. Os gastos induzidos por uma elevada necessidade de rega também possuem representatividade no consumo energético (e.g. Leão e Morais, 2011; Fenareg, 2019).

Relativamente à produção de resíduos orgânicos e inorgânicos, estima-se uma produção estimada de resíduos orgânicos que varia entre 29 a 250 toneladas por hectare anual nos países mediterrânicos (Callejón–Ferre e López–Martinez, 2009). Já na produção de resíduos inorgânicos, estima-se que em resíduos de plástico e substratos inorgânicos produzem-se cerca de 3.000 toneladas por ano (Russo e Mugnozza, 2005).

2.3. Os modelos de negócio sustentáveis (*triple bottom line*)

Cerca de 93% de um conjunto de 766 CEOs de diversos tipos de empresas, consideram a vertente sustentável “importante” ou “muito importante” para o sucesso da suas corporações e como vantagem competitiva (Lourenço, 2014). Daí ser fundamental a criação de modelos de negócio sustentáveis.

Existem diversas abordagens empresariais relativas à gestão para contribuição do desenvolvimento sustentável e para o surgimento de modelos de negócio atentos à sustentabilidade, nomeadamente a responsabilidade social das empresas, sustentabilidade empresarial e valor empresarial compartilhado, que apesar de visarem o mesmo objetivo, são diferentes em termos empíricos. Começando pela responsabilidade social das empresas, passa por uma visão da empresa como entidade responsável para com a sociedade e para com um conjunto mais amplo de partes interessadas (Wang *et al.*, 2016).

Seguidamente, a sustentabilidade empresarial refere-se à capacidade da empresa de contribuir para um desenvolvimento sustentável nas três dimensões da sustentabilidade: ambiental, social e económica (Tur-Porcar, 2018).

Por último surge o valor empresarial compartilhado definido como as políticas e práticas que estimulam a competitividade enquanto criam condições sócio-económicas na comunidade onde a empresa está inserida. Difere da responsabilidade social empresarial na medida que a lógica deste termo não possui uma perspectiva de análise da estrutura organizacional mas sim, um prisma dedicado à criação de valor (Wójcik, 2016).

Com a gradativa importância que a sustentabilidade ambiental assumiu no século passado, começaram a surgir ferramentas e modelos de negócio visando o ambiente e o equilíbrio sustentável. Assim, estruturou-se em meados dos anos 90, um alicerce para medir a performance denominado de *triple bottom line* (TBL). A visão de sustentabilidade deste método de análise baseia-se numa filosofia tridimensional dos chamados três P's: "pessoas", "planeta" e "lucros" (*profits*). Ou seja, a essência do TBL permite a organização dos objetivos de sustentabilidade mantendo os valores dos acionistas e da lucratividade económica (Slaper & Hall, 2011).

Portanto, na visão do modelo TBL, a empresa não se deve basear somente num dos P's, já que pode originar insucesso estratégico futuramente. Surge, assim, a viabilidade económica como a protagonista deste modelo pois o lucro leva a uma maior empregabilidade, maior capacidade estratégica e à melhoria das condições de vida da comunidade envolvente, estando assim interligados todos os pilares (Munck *et al.*, 2013).

Para a criação de um modelo de negócio TBL tem de se definir um objetivo centrado na sociedade envolvente e como a organização pode suprir as suas necessidades. Exige, portanto, diversos arquétipos relativos às diferentes abordagens que a sustentabilidade pode tomar na realidade de uma organização. Estes arquétipos pretendem categorizar o modelo de negócio, definir a agenda de pesquisa deste modelo e oferecer alternativas à empresa para arriscar no processo de inovação. Estes arquétipos são um ponto de partida para unificar os modelos de negócio TBL (Bocken *et al.*, 2014).

Em suma, a mensuração e avaliação da situação relativa à sustentabilidade numa organização é difícil, contudo fundamental para a viabilidade na conjuntura atual, visando sempre a promoção da transparência (Amaral *et al.*, 2018). A transparência empresarial assume-se como uma estratégia de gestão empresarial responsável e através da qual a empresa se pode mesmo valorizar e beneficiar a sua competitividade. As lacunas éticas na atualidade do universo profissional criaram uma necessidade dos *stakeholders* de definir parâmetros de conduta que permitissem boas relações. Assim, as organizações começaram a assumir decisões proativas que espelhassem a sua consciência estrutural e comportamental para diminuir falhas na confiança e aumentar o volume de vendas com base na transparência competitiva (Parris *et al.*, 2016).

2.4. Métodos e indicadores de avaliação de sustentabilidade na agricultura

Mantendo a premissa fundamental da sustentabilidade que se baseia em suprir as necessidades atuais sem comprometer a capacidade de gerações vindouras de suprirem as suas, esta toma dimensões interdisciplinares e a sua avaliação, por consequência, também. Os métodos de análise envolvidos neste domínio possuem um carácter decisivo nas políticas internas almejando o desenvolvimento sustentável com diferentes interpretações desde ecológicas, económicas, até a interpretações relativas ao entendimento e domínio público e de planeamento teórico (Sala *et al.*, 2015).

As avaliações de sustentabilidade têm sido desenvolvidas tanto com foco em escalas urbanos e nacionais, como também com enquadramentos mais locais em empresas individuais. A complexidade associada à indústria alimentar e as diversas áreas por ela abrangidas tornam inviável recorrer a abordagens muito generalistas e superficiais, daí o número de metodologias de análise ter vindo a aumentar significativamente, tal como a sua especificidade. Porém, existem ainda grandes lacunas em algumas áreas até mesmo em quesitos normativos e legislativos (Mackenzie e Davies, 2019).

Algumas destas metodologias beneficiam da utilização de uma abordagem sócio-metabólica já que os seus indicadores possuem uma perspetiva das diversas interações socioeconómicas e sistémicas, não incluindo, na maioria das vezes, uma base biofísica da sociedade somente basal e estruturante. Assim, atinge-se um entendimento da mesma não profundo mas objetivo, e que permita encarar os critérios sociais como decisivos nestas análises (Haberl *et al.*, 2019).

Existem diversas metodologias e ferramentas de avaliação de sustentabilidade ambiental passíveis de serem aplicáveis na atividade agrícola com diversos fatores e aplicáveis em âmbitos diferentes. Exemplificando isto mesmo, existem algumas metodologias multicritério como é o caso do modelo de avaliação multi-atributo de sistemas de sustentabilidade de cultivo, da metodologia *Decision Expert* que pode ser implementada por si só ou em conjunto com outras ferramentas, entre outras. Por fim, existem também ferramentas que passam por agregados de indicadores como é caso da própria metodologia LCA e do Índice de Sustentabilidade Ambiental (Lampridi *et al.*, 2019).

Num ponto de vista mais holístico da atividade agrícola, existem alguns métodos exemplificados na tabela abaixo e como também é caso a metodologia SAFA (Fallah-Allpour *et al.*, 2018).

Tabela 2: Quadro-resumo de uma seleção de métodos holísticos de análise de sustentabilidade no contexto agrícola (Fallah-Alipour et al., 2018).

Método	Breve descrição
RISE	Análise de sustentabilidade ambiental à escala de organização produtora.
SAFE	Desenvolvido de forma hierarquizada sob uma estrutura de princípios e valores de referência.
IDEA	Surge como uma ferramenta operacional para análise de sustentabilidade à escala de organização produtora.
MOTIFS	Baseado na importância equalitária das várias dimensões de sustentabilidade.
SEAMLESS	Suporta uma análise integrada dos sistemas agrícolas nas suas mais diversas escalas.
MESMIS	Baseado numa estrutura operacional a partir do retorno vindo de inúmeros estudos de caso e contexto socioecológico.

No contexto deste trabalho, apresentam-se abaixo as metodologias de avaliação ambiental basilares à tipologia de análise efetuada nesta Dissertação, de forma mais descritiva e pormenorizada, ou seja, o *Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems* enquanto protocolo e ferramenta, tal como a metodologia LCA como esqueleto da orientação que tomará.

2.4.1. Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems (SAFA) enquanto protocolo

Consequentemente a todas as problemáticas apresentadas, a FAO enquanto organização tem nos seus principais objetivos a sustentabilidade e a correta utilização dos recursos naturais pela produção primária (FAO, 2020).

A sua visão espelha-se em princípios complementares que passam pelo melhoramento da eficiência no uso de recursos com ações direcionadas para a conservação e proteção dos mesmos, consideração pelas dimensões sociais, cívicas e ecossistémicas, bem como a requisição da responsabilidade aos mecanismos governamentais (FAO, 2014), sendo que no contexto da presente dissertação foi considerado somente a sua dimensão ambiental.

No intervalo de 2009 a 2013, esta agência das Nações Unidas desenvolveu uma estrutura basilar para a avaliação da sustentabilidade em sistemas alimentares e agrícolas, o SAFA. Este protocolo de análise surge como um referencial internacional para avaliar os *trade-offs* e sinergias aplicada na totalidade das dimensões da sustentabilidade. Está preparado para as diversas dimensões e tipologias de empresas desde a produção até à

distribuição e comercialização de bens. Portanto, apresenta-se como uma base agregadora para consolidar a sustentabilidade e promover as boas práticas no meio agro-alimentar. Baseia-se num processo de análise de 116 indicadores relativos a quatro dimensões primordiais que afetam a sustentabilidade: indicadores administrativos, de integridade ambiental, de resiliência económica e de trato social como se ilustra na figura 2, seguindo os pilares definidos pelo TBL.

Especificando, em termos de indicadores administrativos (Pontos G segundo o protocolo), estes passam pela missão, responsabilidade, transparência, resolução de conflitos, plano de gestão para a sustentabilidade, etc. Resumidamente, uma visão holística do posicionamento da organização para a sustentabilidade na sua política interna.

Seguidamente, os indicadores de integridade ambiental (Pontos E segundo o protocolo) são referentes à utilização e administração de recursos naturais, exemplificando com desperdício de água, práticas de melhoria dos solos, conservação das espécies e do ecossistema envolvente, balanço nutricional entre outros.

Nos indicadores de resiliência económica (Pontos C segundo o protocolo) pretende-se uma compreensão geral da economia atual da organização, nomeadamente, investimentos, determinação tanto de custos como de preços, gestão de risco, certificações entre outros.

Por último, os indicadores de trato social ou boa conduta (Pontos S no protocolo) são referentes, principalmente, ao cumprimento dos Direitos Humanos como as relações com os colaboradores, assegurar a não discriminação racial e de género, saúde pública, entre outros (FAO, 2014).

Todos estes indicadores estão especificados e divididos nos seus temas e subtemas no Anexo I.

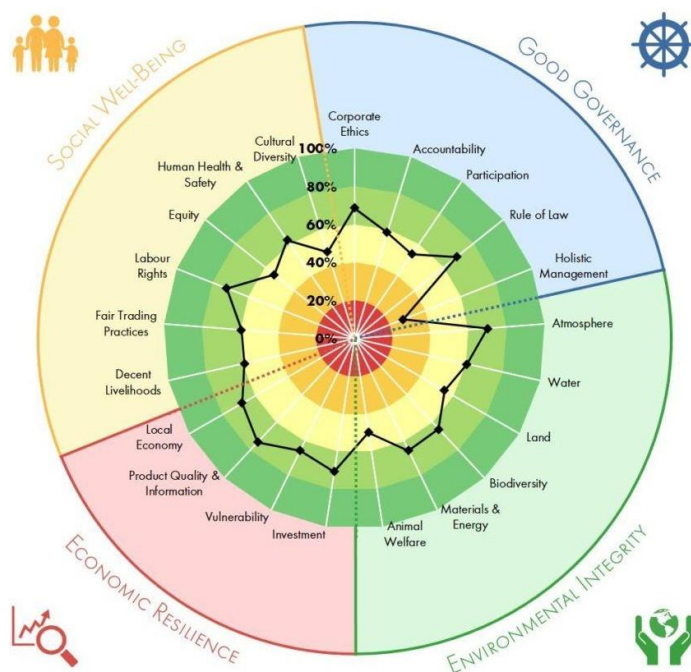


Figura 1: Divisão das diversas dimensões da sustentabilidade no contexto do SAFA (Sustainable Food Systems, 2020).

Por fim, vale a pena ilustrar através de alguns exemplos recentes e implicações da aplicação do protocolo SAFA à realidade dos modelos de negócio em distintos contextos.

O primeiro caso ilustrativo trata-se da aplicação numa amostra de modelos de produção orgânica integrada nos Emirados Árabes Unidos e em Sicília na Itália, sendo oito localizações em cada um dos países (Al Shamsi *et al.*, 2018). Analisando os resultados obtidos, relativamente ao SAFA, demonstrou-se uma ferramenta fundamental para medir a sustentabilidade nos dois casos, contudo, foram encontradas algumas dificuldades, nomeadamente devido à estrutura dos indicadores ser muito complexa e possuir limitações temporais, não permitindo uma visão holística da temporada de produção. Apesar disto, este protocolo permitiu aumentar a atenção à produção e origem segura tal como a descoberta de áreas de solo mais aptas à produção (Al Shamsi *et al.*, 2018).

Outro estudo de caso exemplificativo passou pela aplicação deste protocolo num sistema agrícola de produção de bananas no Equador, visando a comparação de produções mais convencionais e produções certificadas no âmbito ambiental (Bonisoli *et al.*, 2019). Os resultados comprovaram que as produções certificadas destacavam-se de forma positiva em tudo exceto nos indicadores sociais, o que permitiu a estas organizações adaptar os seus modelos de negócio para a incorporação de valências sociais. Contudo, na aplicação do SAFA sentiram-se algumas dificuldades relativas à confiabilidade na realização de pesquisa documental já que esta vertente não é abrangida pelo protocolo que representou uma limitação à sua aplicação, tal como lacunas relativas a informação objetiva sobre tomadas de decisão (Bonisoli *et al.*, 2019).

2.4.2. Metodologia LCA (Life-Cycle Assessment)

O design da abordagem LCA, tipologia de avaliação baseada no produto, é bastante utilizado na indústria para avaliar, muitas vezes de forma quantitativa, a sustentabilidade ambiental de produtos, tal como conferir-lhes valor comercial tangível em termos de eficiência e custos. A sua aplicação possui dois objetivos principais: a identificação de tendências mais vantajosas para a inovação e o embasamento e suporte aquando da tomada de decisão pelo consumidor. O LCA tem uma visão totalitária e apresenta um panorama mais realista dos *trade-offs* ambientais. Esta metodologia de análise abrange todas as fases do ciclo de vida do produto, o que inclui desde a extração de matérias-primas até à distribuição energética utilizada.

Dependendo da abordagem LCA, a avaliação e as suas ferramentas podem ser direcionadas para comparação e não para a avaliação absoluta, ou seja, é uma análise qualitativa, porém existem algumas abordagens quantitativas. Tudo isto foi normalizado na ISO 14040: 2006, como se pode observar na representação sumária disposta na figura 2 (Favi *et al.*, 2012).

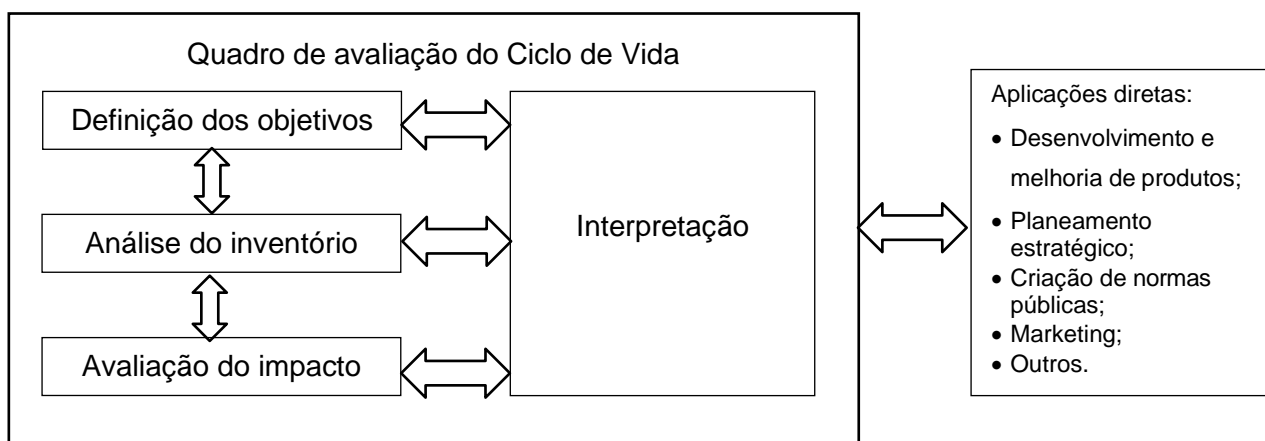


Figura 2: Quadro-resumo das quatro fases de LCA segundo as linhas-guia da norma ISO 14040

O método LCA, tal como todas as análises de ciclo de vida, divide-se em quatro fases distintas, de acordo com a ISO 14040: definição dos objetivos e alcance desejado, análise do inventário incluindo a recolha de informações, avaliação do impacto advindo dos efeitos ambientais e interpretação dos resultados com identificação dos pontos críticos durante todo o processo. De forma a tornar este processo mais interativo, estas quatro fases podem ser repetidas. Todas estas fases requerem uma aplicação direta de conhecimentos referentes ao desenvolvimento e melhoria de produtos, planeamento estratégico, planeamento de políticas públicas e marketing. As conclusões relativas a esta metodologia passam por adaptações e alterações tanto em processos como em materiais (LCA Food Database, 2020).

As variantes primárias desta metodologia incluem LCA baseada no processo (*Process-based LCA*) e LCA de entrada-saída económica (*Economic Input-Output LCA*). Enquanto que a primeira é centrada em analisar, cientificamente, o processo atual de produção, a *Economic Input-Output LCA* (EIO LCA) utiliza o histórico de transações económicas para desenhar ao longo da cadeia de valor onde o valor é adicionado ou removido. Esta análise quantitativa inclui informações relativas aos recursos e pode ser usada para extrapolar o impacto ambiental a partir de conjuntos de dados correspondentes (Ali, 2010).

Existem, ainda, três outras variantes importantes de referir de uso ainda menos generalizado. Primeiramente, a LCA social, uma metodologia que tem como objetivo avaliar os impactos sociais de um produto, bem ou serviço durante o seu ciclo de vida, podendo esta ser sítio-específica ou genérica (Gnansounou e Alves, 2019).

De seguida, a LCA ambiental ou ecoLCA, uma metodologia que analisa a transformação dos bens consumidos a partir de um ecossistema na análise do ciclo de vida em bens ou produtos económicos. Assim sendo, esta metodologia permite uma análise quantitativa detalhada (Shing e Bakshi, 2009).

Por último, a LCA consequencial trata-se de uma metodologia que descreve as consequências de uma decisão (Zamagni *et al.*, 2012). Em termos práticos permite, por exemplo, estimar a poluição e os fluxos de recursos num sistema em constante mudança como resposta às mudanças na produção de unidades funcionais (Thomassen *et al.*, 2007).

No ramo industrial alimentício, esta metodologia tem sido utilizada em várias vertentes desde produtos cárneos, laticínios até aos hortofrutícolas. Habitualmente, as categorias dos impactos ambientais mais demarcadas neste ramo são o aquecimento global resultante das alterações climáticas, eutrofização, acidificação, nevoeiro fotoquímico, uso de terrenos e subida do nível de dióxido de carbono atmosférico (Mogensen *et al.*, 2009).

Exemplificando a dinâmica da metodologia LCA no contexto real na prática de uma indústria transformadora de tomate (Andersson, 2000), tem-se como uma ferramenta valiosa para incorporação dos diversos componentes ambientais na produção e conceção de géneros alimentícios, como por exemplo, para aumentar a informação e consciencialização relativas a estas temáticas tanto nos colaboradores como na sociedade envolvente que inclui os consumidores. Porém, existem algumas questões às quais a LCA não consegue responder como é exemplo as questões toxicológicas e efeitos ambientais mais locais. Por isto, no estudo de caso referido sentiu-se a necessidade de incorporar e desenvolver outras metodologias em paralelo.

No mesmo estudo, foram avaliadas duas indústrias de pastelaria. Aí, as dificuldades encontradas foram menores e a cobertura da metodologia LCA já se mostrou mais efetiva pois a ênfase ambiental recai no consumo energético e de recursos hídricos.

Ou seja, em suma, a magnitude informativa e interrelacional do impacto ambiental demonstraram-se como a melhor forma de integrar esta metodologia (Andersson, 2000).

Já numa produção também de tomate onde a metodologia LCA também foi aplicada, esta metodologia conseguiu facilitar quais os pontos críticos relativos ao impacto ambiental e no seu desenvolvimento durante todo o ciclo de vida (Del Borghi *et al*, 2014). A médio prazo, permitiu atingir três objetivos propostos: otimização do processamento ao longo do ciclo de vida, suporte ao design da produção com minimização do impacto ambiental e comunicação da informação relativa ao performance ambiental que permite acionar mecanismos de recompensa aquando da comercialização (Del Borghi *et al*, 2014).

2.4.3. Interpretação comparativa entre SAFA e LCA

Inicialmente, foi definido para este estudo um objetivo global de detalhar uma avaliação ambiental considerando todo o ciclo de vida na produção agrícola primária dos hortofrutícolas através da avaliação dos indicadores ambientais desenhados pelo SAFA. Como neste trabalho foram consideradas as duas metodologias, SAFA e LCA, é importante compreender o que tem em comum como uma fusão metodológica que permita ser basilar à estrutura das próximas etapas.

O SAFA enquanto protocolo define uma divisão de tarefas em mapeamento, contextualização, indicadores e apresentação de um relatório final, sendo que a metodologia LCA apresenta-se como uma ferramenta analítica complementar ao SAFA suportando a interpretação de resultados obtidos e permitindo a criação de fronteiras de análise, tal como, auxilia no delineamento metodológico durante a aplicação do protocolo. Tudo isto é possível, já que, como referido anteriormente, a metodologia LCA divide-se em definição de objetivos, análise do inventário, avaliação do impacto e interpretação.

Assim sendo, no presente trabalho, tem-se como fundamentais os indicadores de análise ambiental presentes no SAFA enquanto que a estrutura para análise e avaliação segue o LCA, onde, numa primeira instância, definiu-se os objetivos e o âmbito de atuação, seguidamente irá-se realizar um questionário que abrange pela sua diversidade de questões tanto a etapa *Análise de inventário* como a etapa *Avaliação de impacto*, e, por fim, quando se realiza a análise de dados propriamente, finaliza-se as exigência do LCA com a etapa *Interpretação*.

Temáticas como a contextualização de *outputs*, recolha de informação e revisão crítica são feitas totalmente baseadas na metodologia LCA, sendo, portanto, esta mandatária para a estruturação do protocolo (FAO, 2014).

Em sumário, é notória a importância escalar do conceito “sustentabilidade” nas diversas atividades e setores, o que origina uma atenção reforçada por parte das entidades governamentais e também empresariais com a adoção de metodologias e estratégias direcionadas. O SAFA, desenvolvido para uma interpretação de avaliação do ciclo de vida,

enquadra-se nas metodologias holísticas de análise à sustentabilidade ambiental e configura uma importante ferramenta no diagnóstico das fragilidades das unidades produtoras primárias, o que permite tanto às organizações como às entidades socioeconómicas uma interpretação à escala agrícola dos aspetos mais carentes de atenção por parte das diretrizes normativas e legislativas em curso.

3. Materiais e métodos

3.1. Seleção e identificação do cluster de produtores

O presente trabalho teve como base uma amostra de 31 produtores nacionais de frutas e legumes pertencentes ao conjunto de fornecedores de uma unidade de retalho. Para a sua seleção consideraram-se parâmetros de forma a obter duas linhas de critério que permitam posterior comparação entre eles, de acordo com os objetivos específicos determinados.

A primeira linha considerada refere-se ao número de colaboradores efetivos envolvidos, criando-se dois conjuntos: as pequenas empresas com até 50 colaboradores e as médias empresas com até 500 colaboradores segundo os limiares definidos pela Comissão Europeia (CE, 2003), de forma a avaliar se a dimensão de uma empresa tem importância da vertente ambiental e de sustentabilidade na sua missão e visão.

Já a segunda linha comparativa assenta num cariz mais estratégico e demográfico pois passa pela sua distribuição entre empresas localizadas no litoral ou no interior do país, pretendendo avaliar se as diferenças na distribuição territorial e na litoralização se espelham em diferenças na importância dada ao fator ambiental pelas empresas, como já referido.

De forma a complementar a informação sobre as práticas de produção atentas à sustentabilidade adotadas pelo conjunto dos produtores da amostra, a divisão do cluster nas duas linhas comparativas corresponde também a uma amostra de dezasseis pequenas empresas, catorze médias empresas e uma grande empresa, que para fins estatísticos foi acoplada no grupo das empresas de dimensão média na linha comparativa relativa ao número de colaboradores. Já em relação à localização, doze das empresas escolhidas estão situadas no interior do país enquanto dezanove empresas encontram-se a litoral.

3.2. Metodologias de análise ambiental

3.2.1. Recolha de dados

De forma a recolher os dados necessários para a interpretação e avaliação ambiental da realidade amostrada, e tendo em consideração a conjuntura sanitária associada com as restrições à mobilidade devido à pandemia de Covid-19 vivida durante o período de elaboração da presente dissertação, criou-se um questionário digital com 38 questões para preenchimento online pela parte dos produtores pertencentes ao cluster.

3.2.1.1. Estruturação do questionário digital

Um questionário, por definição, trata-se de um conjunto de questões selecionadas colocadas a uma amostra de forma a obter dados de interesse à pesquisa (Jupp, 2006). Os questionários são respondidos de forma autónoma pelos respondentes. Para o presente estudo, realizou-se um questionário de pesquisa de amostra que possui dois tipos de questões: descritivas, onde se pede uma descrição curta da resposta à variável e observacional/relacional com o objetivo de relacionar duas ou mais variáveis (California State University Northridge, 2020). Assim, as perguntas apresentam-se de diversas formas desde perguntas de resposta curta, longa, escolha múltipla, em formato de matriz, entre outras, conforme permite a plataforma utilizada Google Forms.

Para otimizar a estruturação do questionário e a sua elaboração, as questões foram divididas em seções (Anexo III).

Inicialmente, foi pedido uma caracterização da empresa. De notar a recolha da localidade para posicionamento da empresa num dos grupos da linha de comparação relativa à distribuição geográfica, sendo empresas de concelhos ou distritos costeiros, dependendo da informação fornecida, consideradas litorais. Nessa mesma seção, também foi questionado a categoria de produtos, a existência de medidas como resposta à ou reflexo da consciencialização ambiental da empresa e quais os sistemas de certificação e boas práticas implementados, tendo estas duas últimas o objetivo de obter uma primeira abordagem à realidade e posicionamento da empresa, procurando-se ainda informação que permita melhor discutir os resultados. Devido a questões de privacidade relacionados à política interna da empresa de retalho onde foi realizado este estudo, o nome das organizações produtoras não foi requisitado, mantendo-se, assim, o anonimato.

Relativamente à segunda linha comparativa sobre a dimensão, obteve-se o número de colaboradores, tendo em atenção informações percentuais sobre a sazonalidade e regionalidade dos mesmos.

Seguindo a sequência lógica da abordagem SAFA, iniciou-se a recolha de informações relativas à atividade agrícola propriamente dita pelos dados relativos aos fatores de produção. Utilizadas as matrizes dos critérios do SAFA na sua dimensão ambiental como base, com a divisão retratada no anexo II, foram recolhidos dados relativos ao valor da última medição do balanço de azoto/fósforo do solo (critérios relativos à qualidade química do solo e ao saldo nutritivo da cultura), tipologia de culturas plantas (critérios relativos à diversidade estrutural dos ecossistemas, diversidade de produção, práticas de melhoramento da diversidade genética, conservação *in situ* da agrobiodiversidade e variedades adaptadas à localização), quantidade de hectares cultivados (critério relativo a práticas para melhoria de ecossistemas) e à salvaguarda anual de sementes (critérios relativos a práticas de melhoramento da

diversidade genética, diversidade genética de espécies selvagens e preservação de sementes).

Sequencialmente, reuniram-se detalhes da produção que passaram por uma matriz de classificação de boas práticas de preservação e conservação do solo classificando estas práticas entre “Não aplicada” e “Muito aplicada” (Direção-geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural, 2017) (critérios relativos à práticas de melhoria do solo, estrutura física do solo, qualidade bioquímica do solo, matéria orgânica do solo, plano de conservação e reabilitação do solo e práticas de conservação e degradação do solo), levantamento do valor médio anual gasto em recursos hídricos (critérios relativos ao alvo de conservação da água, práticas de conservação da água e meta de água limpa), matriz relativa aos sistemas de regas utilizados e sua frequência de uso diário classificando as metodologias de rega entre “Não utilizada” e “Muito utilizada” (critérios relativos às práticas de conservação de água e obtenção de água no solo e superfície), posse de plano de gestão de água (critérios relativos ao alvo de conservação de água, meta de água limpa e práticas de prevenção de poluição da água), contabilização da duração média da rega, averiguação da existência e tipologia de tratamento e/ou reaproveitamento de águas (critérios relativos às práticas de conservação de água, meta de água limpa, práticas de prevenção da poluição da água, concentração de poluentes da água e qualidade biológica do solo), levantamento do valor médio anual gasto em recursos energéticos (critérios relativos às práticas de economia de energia e consumo energético), averiguação da existência e tipologia de fontes de energia renovável (critérios relativos à meta de uso de energia renovável e energias renováveis). Também foi inquirida a tipologia de fitofarmacêuticos utilizados tal como a utilização de mecanismos alternativos de controlo de patogénicos utilizados (critérios relativos às práticas para melhorar o ecossistema e práticas de melhoramento da diversidade genética selvagem).

Também constou deste questionário, dados relativos à colheita e armazenamento, tais como a tipologia de colheita (critérios relativos à estrutura física do solo e plano de conservação de paisagem), a natureza de materiais utilizados tanto na colheita como no armazenamento (critérios relativos às práticas de consumo de material, materiais renováveis e reciclados e intensidade do uso de material), o local de armazenamento e o controlo térmico do mesmo (critérios relativos ao alvo de conservação de água, consumo energético e práticas de redução de resíduos).

Em seguida, recolheu-se informações sobre transporte e distribuição onde consta a distância média ao entreposto ao qual a empresa produtora fornece à empresa de retalho onde foi realizado este trabalho, se o transporte é efetuado em condições climáticas controladas e se é efetuado por terceiros (critérios relativos às práticas de economia de energia e consumo energético).

Devido à sua crescente importância, foram também averiguados dados relativos ao desperdício como práticas comuns de reaproveitamento/ reciclagem de materiais (critérios relativos a materiais renováveis e reciclados e intensidade do uso de material), existência de um plano de redução de desperdício (critérios relativos à meta de redução de resíduos, práticas de redução de resíduos e eliminação de resíduos), quantificação de volume anual estimado de desperdício, tal como, a existência de um destino final para o mesmo (critérios relativos à eliminação de resíduos e perda de alimentos e redução de resíduos).

Seguidamente, foram recolhidas informações relativas à biodiversidade através da compreensão da existência de vida selvagem na unidade de produção ou nas suas redondezas (critério relativo à conectividade do ecossistema).

Por fim, e de forma a existir alguma proximidade ao produtor, questionou-se, através de uma pergunta aberta, as adversidades sentidas relativamente à implementação de práticas de proteção ambiental.

Em termos da ferramenta LCA e considerando a sua metodologia, este questionário insere-se na etapa *Análise de inventário* na medida que neste existe a compreensão dos fluxos de energia e materiais utilizados à escala da unidade produtora, ou seja, questões referentes a entrada e saídas de recursos naturais e volumes de produção enquadram-se nesta etapa. Como existe questões quantificadoras destes mesmos fluxos, pode-se considerar que parte deste questionário se enquadra na etapa *Avaliação de impacto*, especificamente na etapa de caracterização.

O questionário alojado na plataforma Forms da Google foi colocado para receção de respostas entre dia 12 de junho de 2020 e dia 30 de julho do mesmo ano e encontra-se no Anexo III de forma integral.

3.3. Análise de dados

Para realizar a análise estatística e descritiva dos dados, foram criadas duas tabelas.

Criou-se um documento *Excel* onde se isolaram os indicadores com uma interpretação categorizada das respostas para facilitar qualquer método estatístico conseguinte utilizado. Por fim, para cada indicador individual realizou-se um gráfico inteligível. Após isto, iniciou-se a análise estatística dos dados descrita abaixo.

Para análise estatística de variáveis binárias e discretas, utilizou-se testes de qui-quadrado de independência. Devido ao tamanho amostral diminuto em termos estatísticos, optou-se pelo teste de Fisher em tabelas de contingência 2x2, ou seja, nas variáveis binárias, e pelo teste Fisher-Freeman-Halton em tabelas do tipo 2xn referente a variáveis discretas. Foi considerando o *p-value* de 0,1 para rejeição da hipótese nula onde as variáveis são independentes.

Para análise estatística de variáveis contínuas utilizou-se a análise de variância (ANOVA) a dois factores com interação, sendo um dos factores a localização geográfica da organização e o outro fator a dimensão da empresa considerando o número de colaboradores. Considerou-se o *p-value* de 0,05 para rejeição da hipótese nula onde as variáveis são estatisticamente independentes.

Em ambas as análises foi utilizado o software de análise de dados estatísticos R i386, versão 4.0.2, específico para o sistema operativo Windows.

Para a análise de fatores com temas-alvo de diretrizes europeias recentes, critério este de eleição de três fatores largamente debatidos na atualidade, foi utilizada a perspectiva interpretativa que se enquadra, segundo as ciências sociais, na perspectiva qualitativa de recolha e análise de dados (Paiva *et al.*, 2011).

4. Resultados e discussão

Da totalidade de 38 questões colocadas no questionário online realizado a um cluster de produtores, 34 foram respondidas pela totalidade dos produtores e foram consideradas para avaliação individual nesta dissertação.

As restantes variáveis não foram consideradas porque para indicadores tais como o valor da última medição do balanço de azoto/fósforo do solo, os volumes referentes aos gastos de recursos hídricos, gastos referentes a eletricidade e informações relativas às informações climatéricas durante o transporte não se obteve resposta pela parte de maioria dos produtores e, por consequente, os resultados não puderam ser submetidos nem a interpretação representativa nem a análise estatística.

Contudo, a evidência da escassez de respostas obtidas quanto aos indicadores sugere que, para estes temas, existe um maior desconhecimento ou é dada menor importância, já que mesmo para as poucas respostas obtidas, estas ora evidenciam valores não concordantes com os hectares cultivados, espécies em cultura e dimensão da empresa pela sua faixa de grandeza, ora encontram-se incompletas.

Para além do significado que tem sobre a visão das empresas na utilização de recursos, este resultado sugere, assim, incongruência relativamente ao posicionamento de destaque que o ambiente assume no discurso da maioria destas empresas.

Tendo também em consideração as estratégias europeias ambientais já mencionados como o Pacto Ecológico Europeu, é preocupante que exista esta desinformação relativa ao uso de recursos naturais quando as diretrizes europeias almejam um maior controlo nos gastos. Deste modo, a ausência de resposta, em si mesmo, pode fornecer indicações relevantes para trabalhos futuros.

4.1. Caracterização do *cluster* de produtores

Como já referido, o *cluster* analisado é composto por 31 produtores de frutas e hortícolas em território português. Como se pode verificar na figura 3, 63% das respostas obtidas são de empresas litorais, sendo que metodologicamente, esta dissertação considerou como “litoral” produtores que se situem em concelhos costeiros e “interior” produtores que se situem em concelhos sem fronteira marítima.

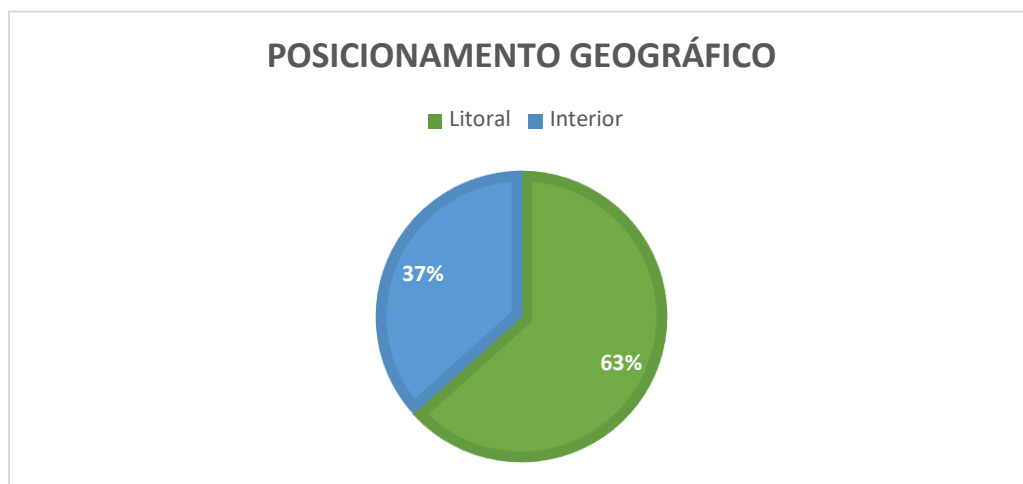


Figura 3: Distribuição geográfica dos produtores que constituem o cluster estudado.

Já no que foi considerado a dimensão da empresa para este estudo, empresas com menos de cinquenta colaboradores foram designadas como “pequenas” e com mais de cinquenta foram consideradas “médias”. Nesta linha, existiu alguma homogeneidade nas respostas, como se pode averiguar na figura 4.

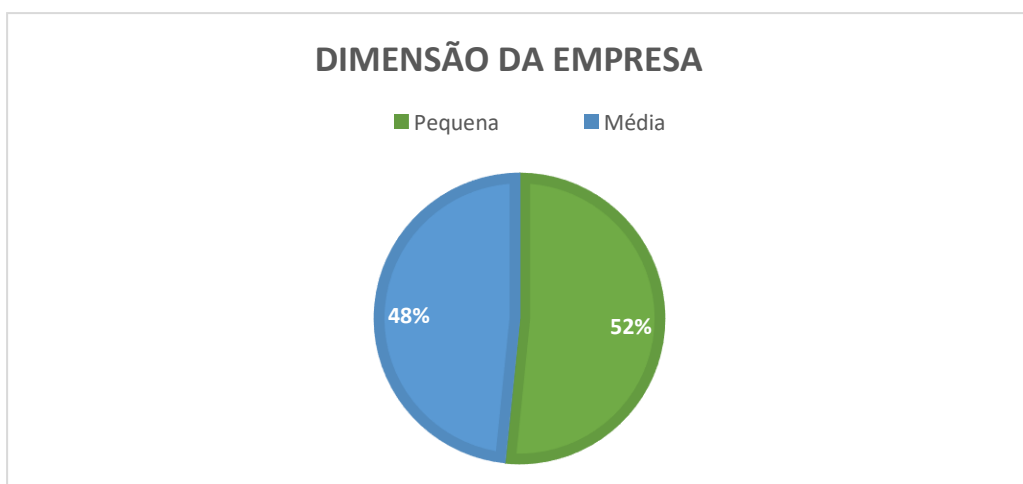


Figura 4: Distribuição da dimensão da empresa consoante o número de colaboradores.

Relativamente à política interna da empresa envolvendo a preocupação e consciencialização ambiental, 87% das empresas inquiridas consideram possuir medidas ambientais já implementadas, 10% afirmam possuir medidas deste cariz em processo de implementação e, somente, 3% afirma não ter medidas implementadas contudo o almejam fazer no curto-médio prazo. Por si só, estas percentagens são otimistas e revelam mais uma vez a crescente importância que esta temática tem ganho.

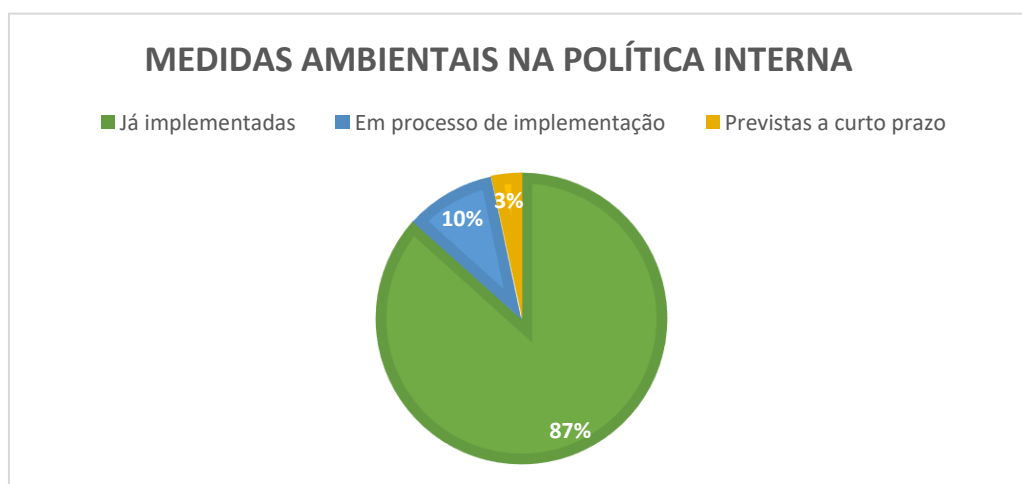


Figura 5: Posicionamento dos produtores relativamente à implementação de medidas ambientais na política interna.

Já no que diz respeito às certificações e referenciais normativos implementados, 54% dos produtores possuem Global G.A.P., 18% tem a sua atividade baseada no sistema de Produção Integrada e 11% produz em Modo de Produção Biológico. Outros referenciais e certificações também são encontrados de forma menos expressiva como se pode confirmar no gráfico abaixo.

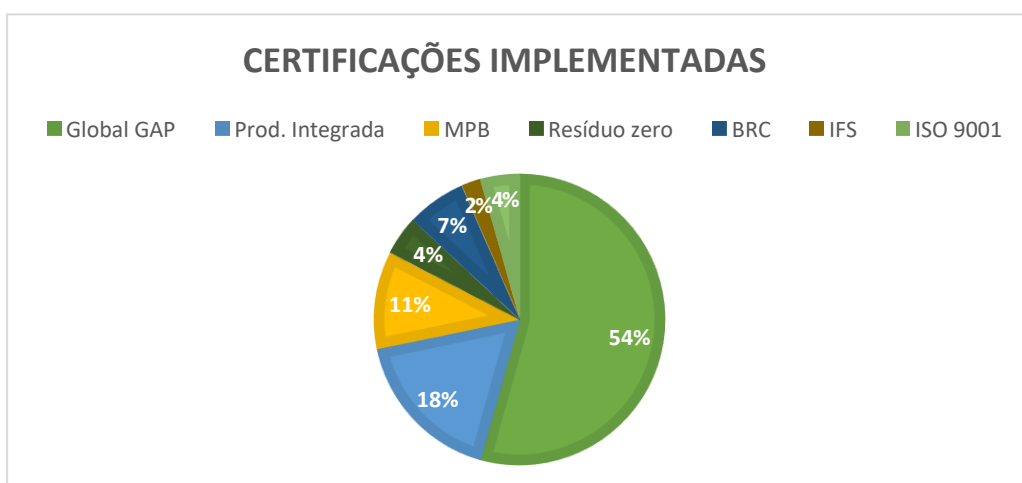


Figura 6: Referenciais normativos e certificações implementadas nas empresas produtoras inquiridas.

Na realidade portuguesa, o setor agrícola encontra-se explorado em diversas culturas, sendo as suas principais produções de culturas temporárias como a de cereais, leguminosas de grão, batata e culturas para indústria como é o caso do tomate. Já na produção de culturas permanentes surgem as frutas onde as produções que mais se destacam são as de laranja, maçã, pêra e nectarinas (Instituto Nacional de Estatística, 2019).

Na tabela abaixo representa-se o agrupamento de organizações produtoras por localização e dimensão da empresa da amostra estudada neste trabalho.

Tabela 3: Agrupamento por ordem decrescente de empresas produtoras por localização e dimensão da empresa.

	LITORAL		INTERIOR	
PEQUENA	Frutas	Legumes	Frutas	Legumes
	Pêra Maçã Abóbora Cítrinos Melão Melância Melo	Alface Couve Courgete Pepino Beringela Cebola Batata Ervas aromáticas	Melão Melância Ameixa Damasco Noz	Cebola Ervas aromáticas
MÉDIA	Pêra Maçã Ameixa Alperce Figo Diospiro Uva de mesa	Espinafre Batata Alface Ervas aromáticas Rúcula Acelga Cenoura Cebola Couve Alho francês	Pêra Nectarinas Maçã Cereja Ameixa Diospiro Pêssego Damasco Marmelo Castanhas Uva de mesa	Cogumelos

No grupo amostral considerado, existem algumas diferenças relativamente aos indicativos médios nacionais, facto este expectável devido ao tamanho amostral e às condicionantes metodológicas enfrentadas. Exemplos como a pouca representação de produtores de laranja e batata, a ausência de produtores de cereais e leguminosas de grão e a presença de outras culturas que não apresentam tanta relevância à escala nacional são justificáveis pela origem do *cluster* de produtores selecionado, advindos na sua totalidade da lista de fornecedores agrícolas de produtos frescos de uma rede nacional de distribuição. Assim sendo, estes produtores são selecionados tendo em consideração a procura do consumidor desta unidade de retalho.

No caso do pouco surgimento de laranja e batata, este acontecimento foi procedente da parca resposta por parte dos produtores dessas culturas, apesar do questionário ter sido enviado a todos os produtores de determinado núcleo da empresa de retalho onde foi efetuado este estudo.

No seguimento, da totalidade da amostra, existem 19 produtoras de frutas e 16 de legumes e hortícolas.

Já enquanto entidades empregadoras, as unidades de produção, maioritariamente, apresentam uma percentagem de colaboradores sazonais inferior a 50% e cerca de 77%

afirma que a maioria dos seus colaboradores são residentes na região onde é localizada a produção, como se pode comprovar na imagem 7.

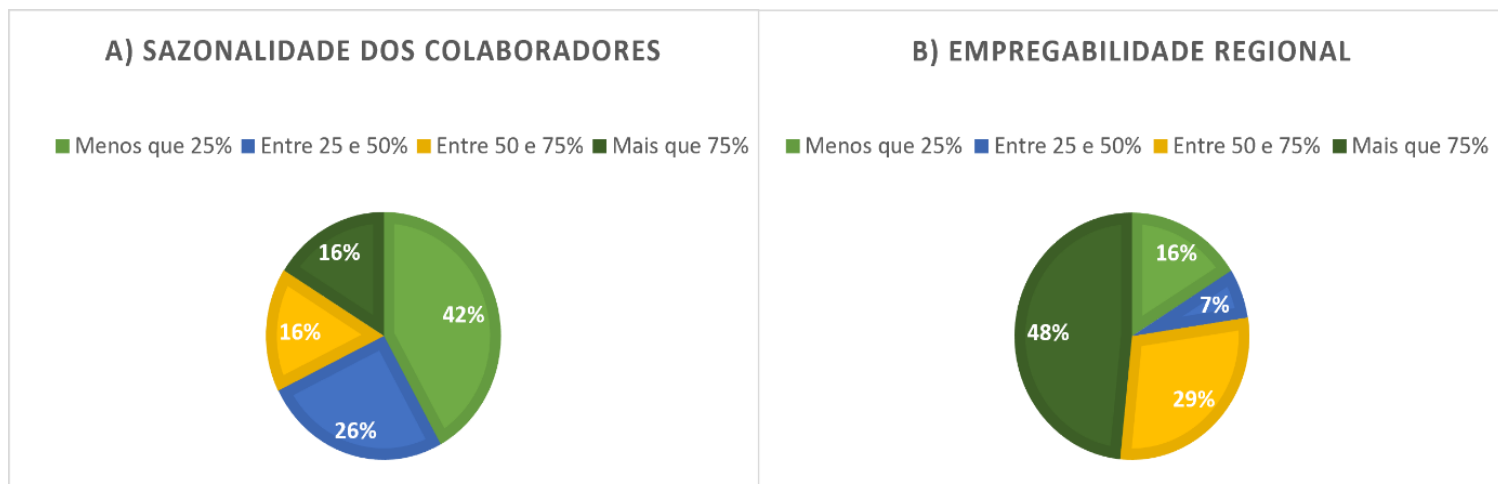


Figura 7: Gráfico A - Intervalos percentuais relativos à sazonalidade dos colaboradores ; Gráfico B- Intervalos percentuais relativos à regionalidade dos colaboradores em relação à unidade de produção inquirida.

Atentando ao p-value considerado, em termos sociais e de enquadramento do *cluster*, existem duas relações estatisticamente significativas. Foram elas o teste entre as variáveis *Categoria* e a variável *Dimensão* e o teste entre *Sazonalidade dos Colaboradores* e *Localização*.

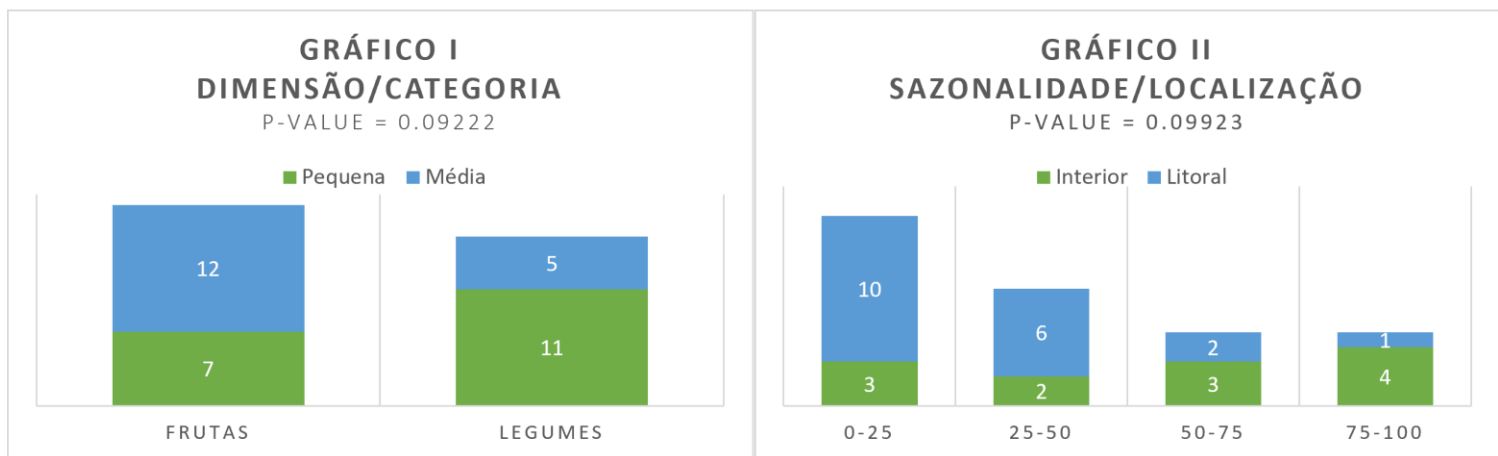


Figura 8: Gráfico I – Associação da dimensão da empresa com a categoria de produtos fornecidos. O p-value de 0,09222 observado indica correlação significativa a 90%; Gráfico II- Associação da localização da empresa com o recurso a mão-de-obra sazonal. O p-value de 0,09923 observado inidca correlação significativa a 90%.

Na figura 8 – gráfico I, é caracterizada a amostra onde, na categoria de frutas a maioria das empresas são de dimensão média enquanto que na categoria de legumes existe a predominância de pequenas empresas.

Vários fatores podem explicar esta relação, tais como a dimensão física das plantações, fator que será abordado mais à frente nesta dissertação, e a sazonalidade. Apesar da relação entre sazonalidade dos colaboradores e dimensão, neste trabalho, não apresentar um *p-value*

significativo, vários autores (e.g. Oliveira *et al.*,1993; Trupo *et al.*,1998) suportam que pequenas empresas têm uma menor sazonalidade de colaboradores. Já as médias empresas são uniformes nas diversas categorias como se pode verificar na figura 9. Esta relação pode estar associada com a Categoria já que as frutas requerem, normalmente, mais mão de obra sazonal para a colheita que a vasta maioria das empresas deste estudo opta por manual. Ou seja, mesmo que os volumes de produção sejam similares entre uma empresa de frutícolas e uma de hortícolas, a primeira acabará por ter mais colaboradores apesar de sazonais.

Também a relação entre sazonalidade de colaboradores e a localização geográfica da empresa (figura 8 – gráfico II) demonstrou-se com significância estatística para este estudo e, como se pode observar na figura acima, os percentuais menores de sazonalidade estão mais associados a empresas geograficamente localizadas no litoral.

No percentual de empresas de litoral, existe maior produção de hortícolas com se pode verificar nas colunas amarelas na figura 9. Porém e em concordância com o referido acima, a dimensão destas é tendenciosamente menor do que em frutícolas, o que pode explicar o menor índice de trabalho sazonal.

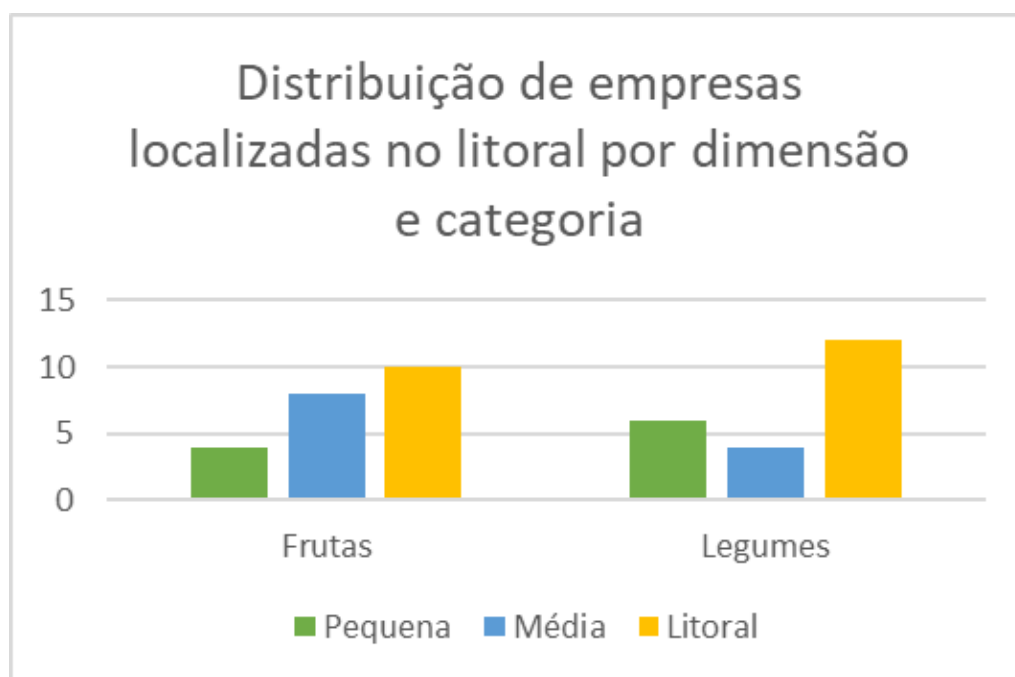


Figura 9: Distribuição das empresas, geograficamente, litorais por dimensão e categoria de produção..

Referentemente aos hectares cultivados, a única variável contínua que permite a caracterização do *cluster*, esta apresentou um *p-value* de 0,00848 na correlação entre os hectares cultivados e a dimensão da empresa, calculada em função do número de trabalhadores, tal como esperado. Na tabela 4 são apresentados os valores médios de hectares cultivados consoante a dimensão da empresa.

Tabela 4: Valores médios de hectares cultivados consoante a dimensão da empresa pelo número de colaboradores.

Valor médio de hectares cultivados numa empresa pequena	87,938
Valor médio de hectares cultivados numa empresa média	168,2

Como se pode ver pelos valores médios acima, as empresas com maior número de colaboradores têm uma maior dimensão física com um maior número de hectares cultivados do que as empresas com menor número de colaboradores.

Apesar da dimensão física da área de produção variar com as necessidades espaciais das culturas cultivadas, esta análise permite inferir que empresas com um maior número de colaboradores tem um maior número de hectares cultivados.

Segundo dados da Eurostat (2018), em Portugal, 72.8% das produções agrícolas são de pequenas dimensões considerando o rendimento anual. Estima-se que, no presente ano de 2020, 67,6% dos pequenos produtores agrícolas tenham um rendimento anual de vendas de vinte mil euros anual na melhor das hipóteses. Sendo que um colaborador permanente que trabalhe um ano numa empresa com um salário mínimo nacional receba 9.800 euros anuais, considerando o décimo quarto mês, concluiu-se que dois terços dos pequenos agricultores portugueses tenham margem para, unicamente, possuírem dois colaboradores permanentes. Este facto explica a incapacidade de contratação associada ao baixo número de hectares de cultivo.

Sumariamente e antes de qualquer análise com intuito ambiental, o *cluster* apresentado surge como um grupo amostral mais litoral, heterogéneo em termos de dimensão, com políticas internas conscientes. As empresas com maior número de colaboradores tendem a ser produtoras de géneros frutícolas e empresas mais litorais apresentam menor sazonalidade de colaboradores. Empresas com maior número de colaboradores tendem a ter maior dimensão física de cultivo. Porém, ressaltar que a amostra é pequena do ponto de vista de inferência estatística.

4.2. Caracterização em práticas de sustentabilidade ambiental

Como se pode averiguar no ponto acima, a vasta maioria das empresas consideram ter uma política interna alinhada com as problemáticas ambientais com medidas destinadas a este pilar da sustentabilidade. Porém, o SAFA enquanto protocolo permite averiguar nos seus subtemas se esta informação procede.

4.2.1. Recursos hídricos

Começando pelos recursos hídricos, tal como referido na revisão bibliográfica, um dos recursos naturais mais utilizados pela atividade agrícola. Aqui foram analisados quatro indicativos.

A amostra analisada, como se pode averiguar na Figura 10 – Gráfico A, preferência pelos sistema de gota-a-gota, micro-aspersão e pulverização.

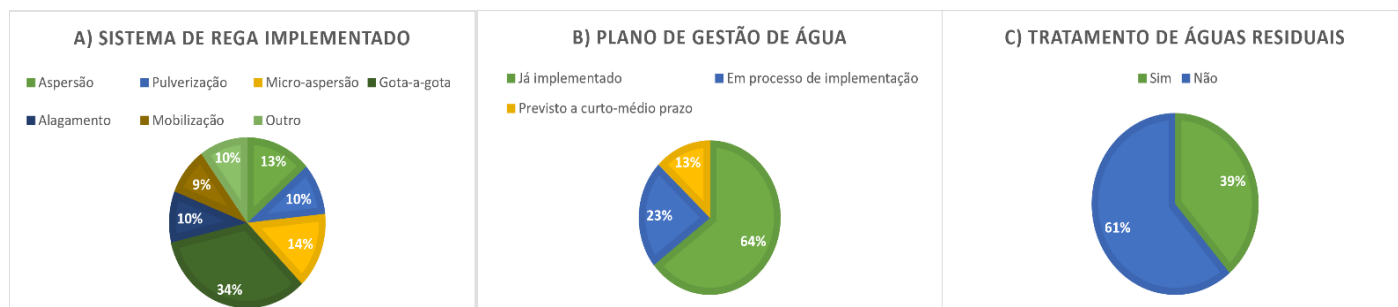


Figura 10: Gráfico A - Tipologia de sistema de rega utilizado; Gráfico B - Implementação de um plano de gestão de recursos hídricos; Gráfico C - Existência de tratamentos de águas residuais por parte das empresas questionadas.

Quando questionados relativamente à existência de um plano de gestão de água, 77% dos produtores já possuem implementado ou em processo de implementação um desses planos, contudo somente 61% admite realizar tratamento de águas residuais. Nessa fatia percentual existem várias práticas para tratamento e reaproveitamento de águas, tais como charcas, radiação ultravioleta, rega em circuito fechado, utilização de águas da chuva, entre outras.

Por fim, o último indicativo de caracterização da utilização dos recursos hídricos é a frequência de rega. Os valores obtidos como resposta configuram são contínuos e, estatisticamente, foram testados como tal. Porém, de forma a facilitar a análise, foi realizada a média de minutos de rega por hectare cultivado, considerando que a totalidade dos hectares para cultivo estão, diariamente, cultivados, o que nem sempre acontece, tal como não existiu a diferenciação entre culturas permanentes e temporárias pois a resposta obtida pelos produtores não distingui ambas. Assim sendo, por hectare e por dia, a frequência de rega média é de 2,40 minutos.

4.2.2. Recursos edáficos

A análise dos recursos edáficos foi realizada tendo em conta a adoção de sete boas práticas do solo que visa a minimização da erosão, restrição da impermeabilização, restrição da contaminação química, otimização da fertilização e da gestão de água, minimização da salinização e sodização e promoção de acumulação de matéria orgânica.

Como se pode verificar na figura 11, a maioria dos produtores (52%) declara aplicar bastante destas práticas à sua realidade. Porém, considerando aos referenciais legislativos existentes na Europa relativos às boas práticas do solo e que os produtores deste *cluster* são fornecedores de uma unidade de retalho que por si requer dos produtos certos padrões de qualidade, este valor não é muito otimista dentro do esperado.

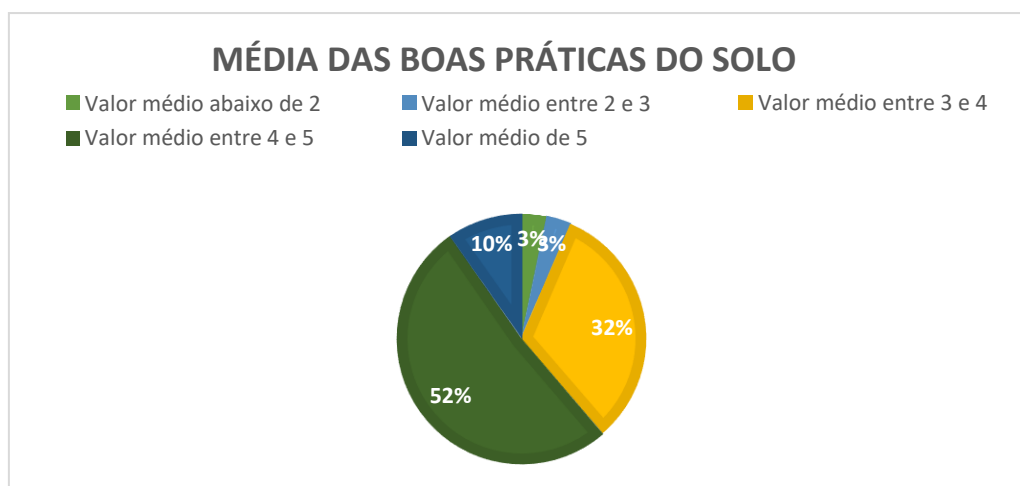


Figura 11: Distribuição percentual das médias numa escala de 1 a 5 de boas práticas do solo considerando um conjunto de práticas que permitem assegurar a qualidade e sanidade do solo.

4.2.3. Biodiversidade

Diversos fatores possibilitam a análise da biodiversidade desde a dimensão de ecossistema até à dimensão genética das culturas.

Começando pela vida selvagem presente nas culturas e nas redondezas, 97% dos produtores confirmam a sua existência em abundância enquanto apenas 3% não possui qualquer tipo de vida, porém, devido ao caráter autoavaliativo deste questionário, a perceção de abundância é subjetiva. Este percentual elevado, segundo as linhas guia do SAFA, é um bom indicador da saúde e integridade das diversas populações pertencentes ao ecossistema, tal como a sua interconetividade.

Outro indicador que permite interpretar diversidade é a existência de múltiplas variedades cultivadas já que diferentes espécies vegetais, normalmente, demandam necessidades agroecológicas e em recursos diferentes o que permite a recuperação de certos recursos nos intervalos de produção. Como se pode verificar na figura 12, a maioria dos produtores adotam a prática de policultura.

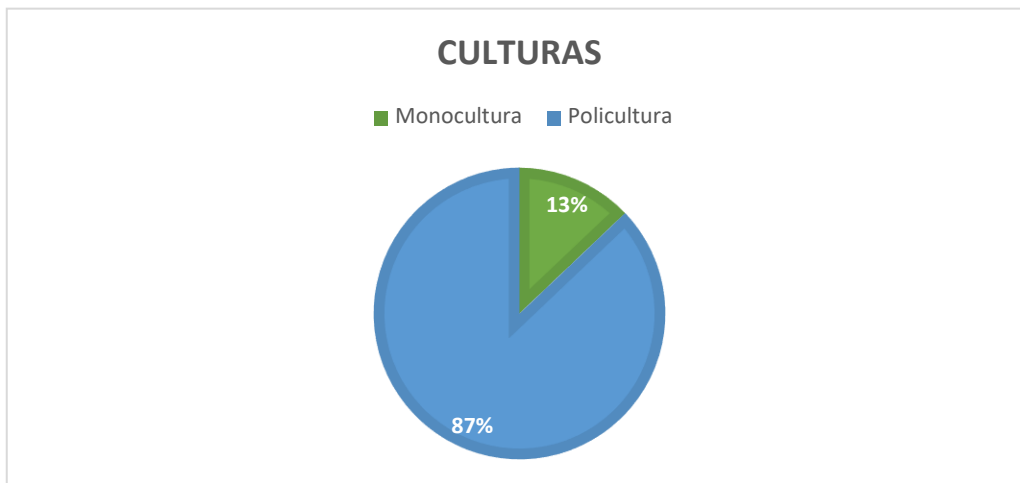


Figura 12: Pluridade de culturas produzidas numa mesma unidade agrícola.

Do ponto de vista de preservação da paisagem, a tipologia de colheita é um bom indicador já que a colheita mecânica acaba por ter consequências mais visíveis no panorama visual da cultura. Porém, tal como se pode averiguar na figura 13, a maioria dos produtores utiliza colheita manual ou mista nas suas culturas.

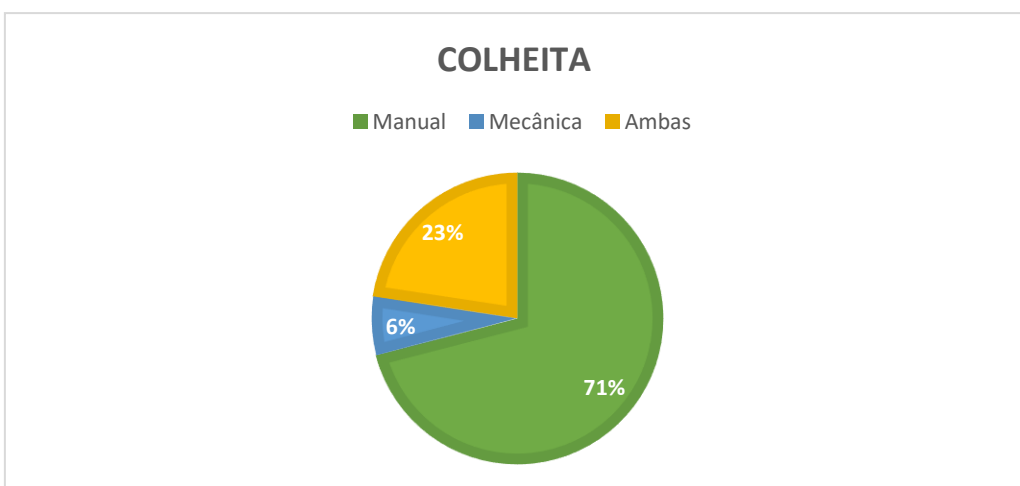


Figura 13: Tipologia de colheita utilizada pelos produtores.

Por sua vez, os meios utilizados no controlo de fitodoeças e pragas possuem um papel preponderante na manutenção da fitossanidade do ecossistema, embora com impactes em diversas dimensões desde solos até à biodiversidade envolvente. Como se pode ver nos gráficos I e II da figura 14, a luta química ainda é muito utilizada com preferência para fungicidas e insecticidas. Porém, simultaneamente, 94% dos produtores utilizam alternativas a este tipo de luta com técnicas tais como confusão sexual, poda sanitária e controlo biológico.

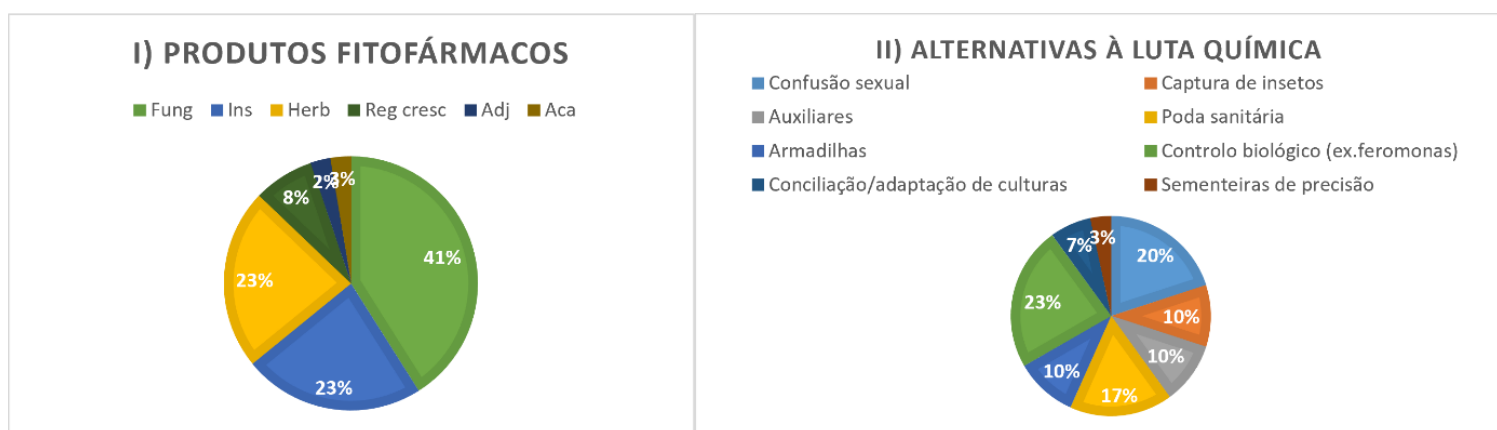


Figura 14: Gráfico I - Utilização de produtos fitofármacos para controlo fitossanitário das culturas; Gráfico II - Alternativas à luta química utilizadas no controlo fitossanitário de culturas.

Por fim, existe outro indicador relativo à preservação e seleção genética das espécies analisado neste trabalho, a salvaguarda de sementes.

No presente estudo somente 16% dos produtores da amostra realiza a salvaguarda anual de sementes. Esta percentagem equivale, em termos absolutos, a cinco produtores sendo estes, maioritariamente, empresas pequenas situadas no litoral. Como esperado devido à multiplicação vegetativa das fruteiras, todos estes produtores são de hortícolas, e estes apresentam um alto foco na rentabilidade pois existe uma pobre e deficitária conservação da diversidade endógena destas culturas, apesar das mesmas possuírem uma importância basilar na adaptação a condições ambientais em mudança, com efeitos na economia agrícola e, em última instância, na alimentação do consumidor final (Ebert, 2020). No contexto europeu, o mercado de sementes é, consideravelmente, muito fechado em termos de padrões de qualidade e propriedade intelectual dos produtos comercializados, apresentando limitações em três frentes: técnica, legal e científica.

De tal forma que, no início da década passada, vários países europeus, nomeadamente, França, Itália e Espanha iniciaram um movimento de criação de organizações sem fins lucrativos que visam a preservação da flora autóctone e do património etnobotânico (Bocci e Chable, 2009).

Apesar disto, a salvaguarda apresenta algumas desvantagens que, em certa medida, podem explicar o abandono, praticamente, completo desta prática. O mercado de sementes tem opções criadas e adaptadas aos produtores logo a salvaguarda de sementes tornou-se uma prática esquecida e vista como rudimentar na agricultura atual, existindo um menor número de protocolos e iniciativas de fundo científico e técnico comparando com a quantidade existente para a utilização anual de novas sementes. O conhecimento da interação genótipo-ambiente acaba por ser escasso para os produtores, o que provoca que as informações

relativas à erosão genética não chegue até aos produtores que não estão alertados e inteirados desta problemática (Laghetti,G., *et al.*, 2018).

4.2.4. Materiais e energia

Por fim, o último subtema ambiental SAFA considerado para análise ambiental é referente a materiais e energia utilizados para produção primária vegetal.

Começando pelos materiais utilizados, existem dois momentos na produção onde se atentou. Em primeiro lugar, no momento da colheita, 97% dos produtores utiliza plástico reutilizável, enquanto que, no armazenamento, apesar do plástico reutilizável compreender a maioria dos materiais, existem 12% de armazenamento em plástico de uso único, como se pode ver no gráfico II da figura 15. Esta temática será debatida mais à frente na presente dissertação.



Figura 15: Gráfico I – Tipologia de materias utilizados para colheita; Gráfico II - Materiais utilizados para o armazenamento.

Considerando que existe uma generalizada utilização de plásticos, é importante compreender se existe cuidados com o final de vida destes materiais e, em 78% das empresas existe sim tanto a reciclagem como reaproveitamento de materiais, como é possível confirmar na figura 16.

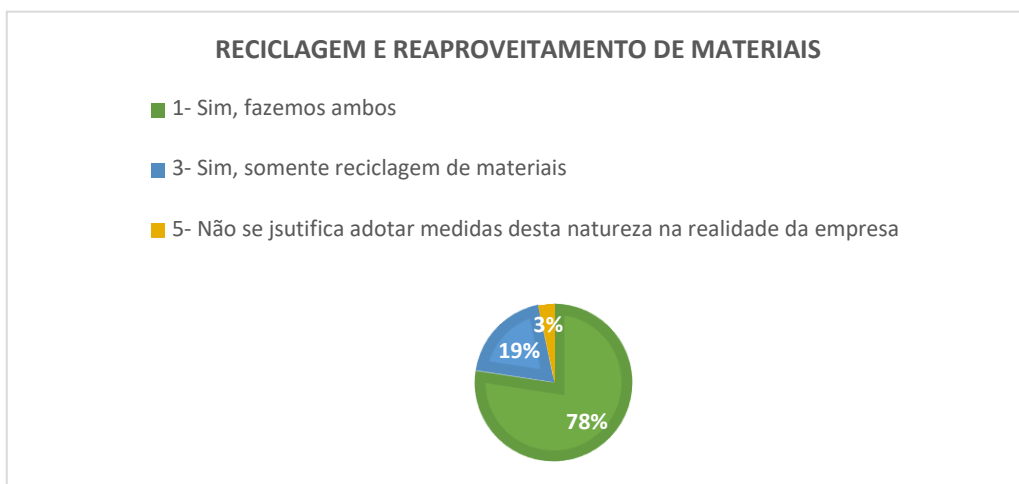


Figura 16: Reciclagem e reaproveitamento de materiais quando o seu fim de vida.

Também o desperdício de produtos alimentares e como este é gerido pela empresa são fatores ambientais determinantes no posicionamento de uma empresa. 71% das empresas questionadas afirma possuir um plano para redução de desperdício e cerca de 87% já possui destinos finais para estes excedentes de forma a lhes adicionar valor. Contudo, esta temática continua a ser uma das mais debatidas no panorama agroalimentar e será novamente abordada neste trabalho.

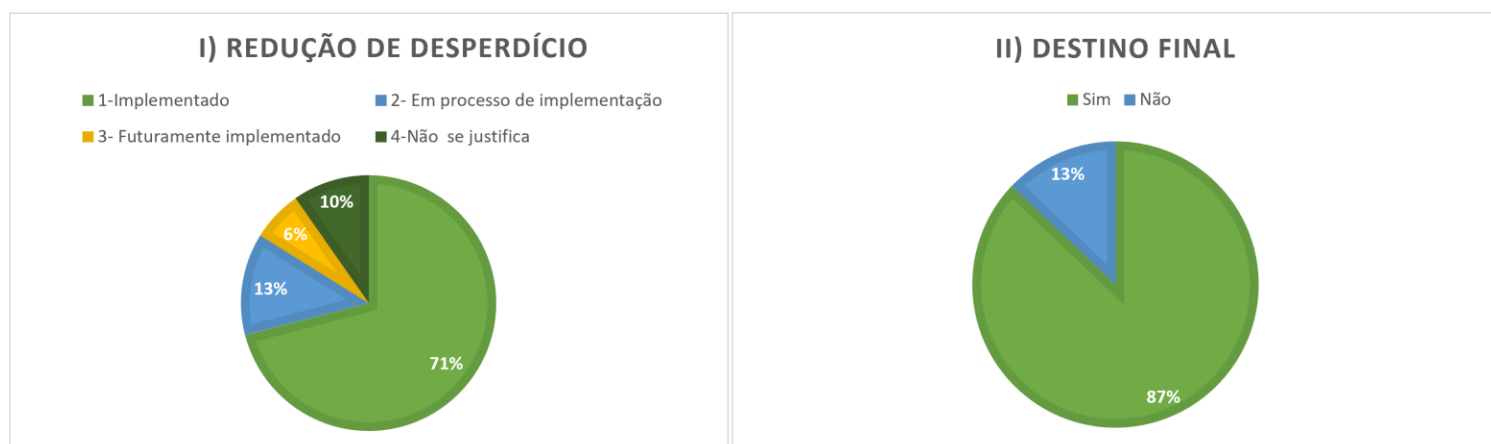


Figura 17: Gráfico I - Estado do plano de redução de desperdício nas empresas inquiridas; Gráfico II - Existência de destino final para o desperdício gerado.

Ainda relativamente ao armazenamento e energia 97% dos produtores realizam esta etapa no fluxograma das suas organizações. Como é visível no gráfico abaixo, 77% realiza armazenamento em câmara de frio o que acarreta elevados gastos energéticos.

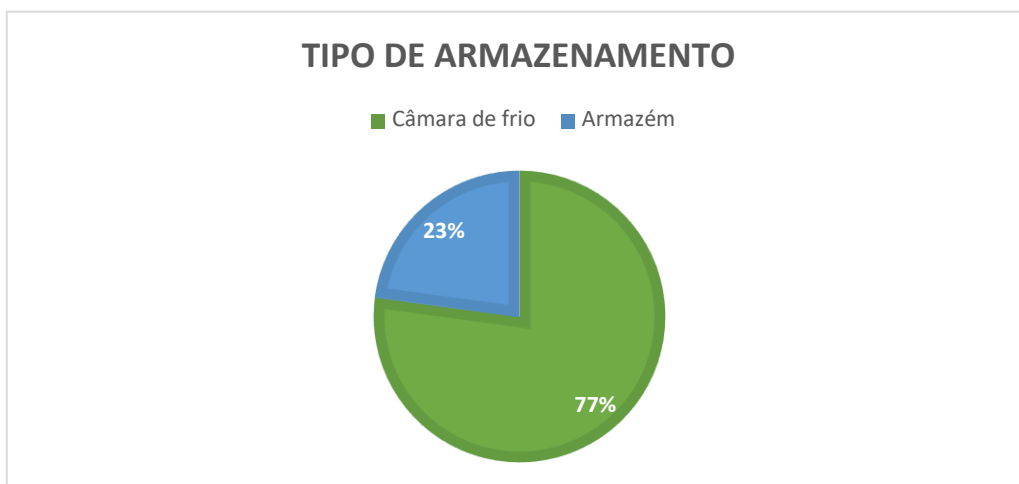


Figura 18: Tipologia de armazenamento realizado em termos de termorregulação.

Também o transporte de géneros alimentares, principalmente na categoria de frescos, acarreta gastos energéticos elevados. Como se pode ver na figura 19, 48% dos produtores possuem meios de transporte próprio e cerca de 77% utiliza veículos climatizados.



Figura 19: Gráfico I - Terceirização no transporte das empresas questionadas; Gráfico II - Utilização de viaturas climatizadas para transporte.

Uma forma de contornar estes gastos elevados é a obtenção de energia por fontes de energia renovável. Porém, neste grupo amostral, somente 35% das empresas possuem esta alternativa implementada, sendo que a totalidade destas empresas optou por painéis fotovoltaicos.

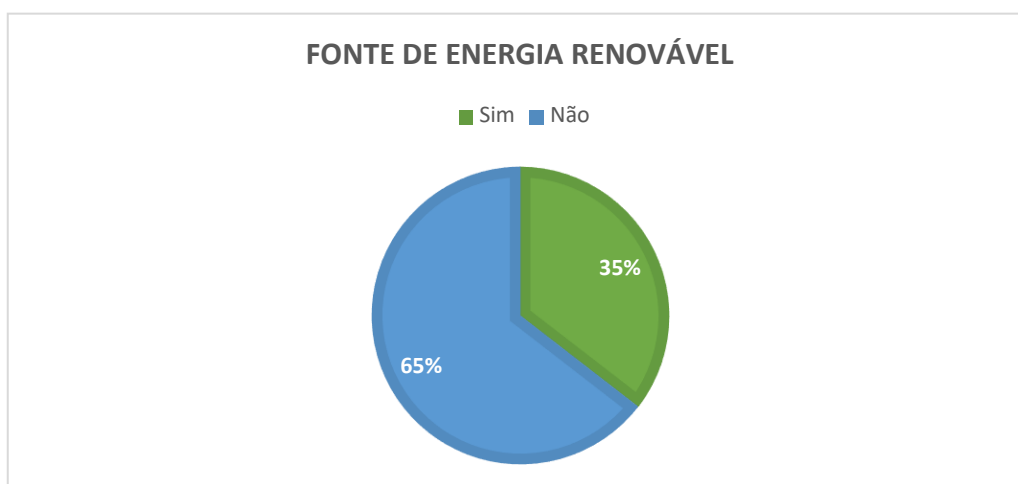


Figura 20: Utilização de fontes de energia renovável nas empresas inquiridas.

4.3. Impacto da localização na adoção de práticas de sustentabilidade

Os valores obtidos sobre o impacto que a localização da empresa possui sobre os indicadores relativos a práticas de sustentabilidade ambiental está demonstrado na Tabela 4.

Tabela 5: Impacto do fator "Localização da empresa" nos indicadores relativos à sustentabilidade ambiental

Indicador	P-value
Salv guarda de sementes	0,6236
Boas práticas de solo	0,1519
Tipologias de rega	0,8135
Plano de gestão de água	0,875
Tratamento e reaproveitamento de águas residuais	0,0084*
Fonte de energia renovável	0,4516
Utilização de fitofármacos	0,7728
Alternativas aos fitofármacos	1,0000
Tipologia de colheita	1,0000
Materiais de colheita	0,3871
Materiais de armazenamento	0,8769
Armazenamento	0,2733
Transporte climatizado	0,2645
Terceirização do transporte	0,7160
Redução de desperdício	0,6612
Reaproveitamento e reciclagem de materiais	0,1735
Existência de destino final	1,0000
Vida selvagem nas proximidades	1,0000

*estatisticamente significativo

Destacado com a cor amarela, encontra-se o indicador “Tratamento e reaproveitamento de águas residuais”, sendo que o seu *p-value* encontra-se abaixo do *p-value* considerado, ou seja, estatisticamente, existe uma correlação significativa entre este indicador e o fator “Localização da empresa”.

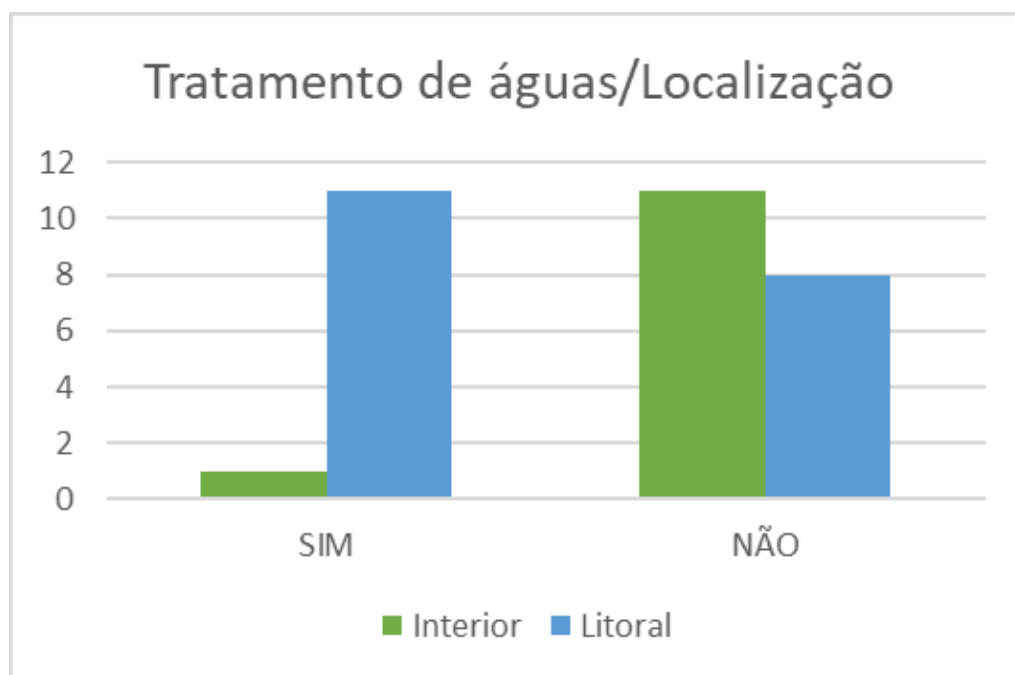


Figura 21: Comparação entre as variáveis Tratamento de águas e Localização da empresa, que apresentaram um *p-value* significativo estatisticamente.

De todos os *p-values* analisados, esta relação foi a que apresentou um valor mais baixo, ou seja, é a relação que apresenta maior dependência entre variáveis. Como se encontra representado na figura acima, é notório que empresas do interior, predominantemente, não possuem nenhum tipo de tratamento ou reaproveitamento de águas.

Considerando o indicador rácio de dependência um parâmetro que expressa a percentagem de total anual de recursos hídricos renováveis por habitante advindo do exterior, Portugal é um dos países europeus com um rácio mais elevado (cerca de 44.69% dos 6476 m³ per capita anual), o que se torna uma problemática preocupante já que em Espanha, país ao qual importamos recursos hídricos, também possui uma disponibilidade hídrica baixa. Apesar de tudo isto, o grau de risco português é moderado, o que balanceia em parte o elevado rácio de dependência (Lavrnic *et al.*, 2017).

Teoricamente, sabe-se que a produção de hortícolas permite com uma maior facilidade o reaproveitamento de águas, já que as tipologias de rega e de processamento mínimo que os vegetais são sujeitos permitem uma gestão de recursos hídricos mais proveitosa (Inyinbor *et al.*, 2019). Como já referido, existem mais empresas de frutícolas situadas no interior no contexto desta amostra. Este facto pode justificar esta relação.

Apesar de tudo, este valor acaba por ser preocupante considerando o consumo de água associado à prática agrícola, bem como torna-se incongruente com as respostas obtidas à questão “Possui um plano de gestão de água?” onde 64% das empresas afirmaram ter um plano já implementado e 23% afirmaram terem um plano em processo de implementação, como apresentado na figura 10.

4.4. Impacto da dimensão da empresa na adoção de práticas de sustentabilidade

Por sua vez, os valores obtidos sobre o impacto que a dimensão da empresa consoante o seu número de colaboradores nos indicadores relativos a práticas de sustentabilidade ambiental está demonstrado na Tabela 5.

Tabela 6: Impacto do fator "Dimensão da empresa" nos indicadores relativos à sustentabilidade ambiental.

Indicador	P-value
Salvaguarda de sementes	0,3326
Boas práticas de solo	0,3864
Tipologias de rega	0,5634
Plano de gestão de água	1,0000
Tratamento e reaproveitamento de águas residuais	0,7163
Fonte de energia renovável	0,2734
Utilização de fitofármacos	0,7149
Alternativas aos fitofármacos	1,0000
Tipologia de colheita	1,0000
Materiais de colheita	1,0000
Materiais de armazenamento	0,7877
Armazenamento	0,3218
Transporte climatizado	1,0000
Terceirização do transporte	0,1556
Redução de desperdício	0,5965
Reaproveitamento e reciclagem de materiais	1,0000
Existência de destino final	1,0000
Vida selvagem nas proximidades	1,0000

Como se pode observar nesta tabela não existe nenhum valor abaixo de 0,1. Assim sendo, não existe nenhuma correlação de dependência entre os fatores de sustentabilidade ambiental e a dimensão das empresas. Porém a dimensão amostral do *cluster* em estudo é reduzida, sendo de apenas 31 respostas. Existe também um carácter auto-avaliativo do

questionário realizado. Estas duas condicionantes tornam este resultado não possível de se afirmar categoricamente.

4.5. Perspetiva interpretativa de fatores relevantes seleccionados

Ponderou-se a totalidade de indicadores observados e, em termos gerais, destacam-se três fatores entre os mais priorizados na última questão do formulário onde se inquiriu, de forma aberta, os produtores relativamente às maiores dificuldades ambientais encontradas.

Também possuem uma elevada expressão nas diretrizes europeias na última década, com amplo debate na academia e opinião pública. Na individualidade, tem-se exemplos como a estratégia europeia para os plásticos na economia circular criada em 2018 (Comissão Europeia, 2018), a legislação de aplicação de produtos fitofarmacêuticos em constante atualização como foi o caso da aprovação do glifosato em 2017 (Parlamento Europeu, 2020) e a aprovação da estratégia nacional e respetivo Plano de Ação de Combate ao Desperdício Alimentar em 2018 (Diário da República, 2018).

4.5.1. Fitofármacos e outras práticas alternativas de controlo de doenças e pragas.

Considerando a utilização de fitofármacos e alternativas aos mesmo, no presente estudo, somente dois produtores não utilizam alternativas aos fitofármacos, sendo o controlo biológico, a poda sanitária e a confusão sexual as metodologias alternativas mais utilizadas.

Relativamente aos fitofármacos utilizados, existe uma utilização bastante superna de fungicidas, herbicidas e insecticidas. Olhando para as metodologias alternativas utilizadas, a vasta maioria também serve aos propósitos de fungicida, inseticida e herbicida. Esta insistência nestas categorias é explicada pelo facto de, considerando que 35% do potencial das culturas é perdido na pré-colheita devido a pragas e, na totalidade desse percentual, 34% é devido a infestantes, 18% a pragas animais e 16% a patogenias, das quais a vasta maioria é de origem fúngica. Todos estes valores englobam a utilização atual de agroquímicos, já que sem a sua utilização, os 35% de perda estima-se subir para 70% (Oerke, 2006).

Em Portugal, só em 2017 a comercialização de fitofármacos perfez as oito mil toneladas, apresentando estes valores uma tendência a diminuir, tanto pelas normativas apresentadas nesta temática como na consciencialização ambiental crescente do consumidor sendo que lideram este montante os fungicidas e os herbicidas. O decréscimo na utilização destes produtos acabou por gerar um aumento considerável no seu valor médio de mercado (Instituto Nacional de Estatística, 2019).

Existe um ténue balanço entre os benefícios e os riscos associados a fitofármacos, principalmente nos últimos anos com a perspectiva agrícola cada vez mais voltada para a

sustentabilidade e redução da carga química nos géneros alimentícios e seus efeitos no solo. Foram assim criadas várias normativas para limitar a luta química, mantendo assim, a utilização de produtos fitofarmacêuticos dentro de níveis toleráveis tanto em termos de eficácia como de toxicidade e ecotoxicidade.

Apesar deste maior controlo, a legislação portuguesa e europeia permite a utilização da luta química para o controlo de pragas e doenças. Porém, com a escalar consciencialização do consumidor, nos últimos anos, têm ganho importância nestas vertentes outras medidas que permitam o controlo fitossanitário sem comprometimento da qualidade e da produtividade do cultivar com adoção de estratégias como a luta cultural de quem são exemplos as rotações, consociações, sementeiras, amanhos, regas e podas, a luta física com meios mecânicos, térmicos, eletromagnéticos e sonoros, a luta biológica com a utilização de organismos vivos para controlo de outros de efeitos nefastos e, por fim, a luta biotécnica como se exemplifica pelo uso de feromonas e confusão sexual de espécies nocivas (Simões, 2005). Também a agricultura de precisão veio ajudar no doseamento da utilização de luta química, já que veio permitir, através do uso de alta tecnologia, um maior controlo das reais condições fitossanitárias. Assim, com o surgimento de *softwares* e *hardwares* específicos, é possível prever as necessidades das culturas em termos químicos na medida exata (Associação dos Jovens Agricultores de Portugal, 2009).

4.5.2. Indicadores de desperdício

Na amostra de 31 produtores, o volume de desperdício consiste em, aproximadamente, 14.343 toneladas, considerando que este valor se baseia na estimativa anual dos produtores e pode variar bastante. Também denotar, que a tipologia e dimensão das culturas faz variar estes valores, sendo que nesta amostra, existe uma amplitude de 0,1 a 4000 toneladas entre produtores.

Da totalidade dos produtores, 71% diz possuir um plano de redução de desperdício implementado, 13% está em processo de implementação, 10% ainda não tem mas faz parte das diretrizes futuras da organização e 6% admite não possuir nem querer aplicar à realidade da sua unidade produtora.

Em termos de destino final para os volumes de desperdício, 87% das empresas possuem alguma finalidade e aplicabilidade para estes subprodutos gerados. A importância da valorização do desperdício como subproduto com valor económico numa perspetiva de economia circular começa a tornar-se uma realidade, porém, ainda existem esforços a serem efetuados nessa vertente, já que os produtores sem destino final para os seus subprodutos são responsáveis pela produção de 1036 toneladas anuais de desperdício.

O desperdício alimentar é uma das principais preocupações de toda a cadeia agroalimentar na atualidade. Considerando o fluxo de massas, estima-se que em Portugal, anualmente, se desperdicem 1.031 mil toneladas de alimentos, estando 332 mil toneladas associadas à produção primária. Como se verifica na figura abaixo, todos os hortofrutícolas considerados nesta dissertação perfazem 55% da composição total de perda na cadeia agroalimentar.

No caso dos hortícolas, este é o grupo onde existe maior desperdício no campo, sendo que a produção de tomate é, notoriamente, a que mais contribui para estes valores, devido a padrões de colheita e qualidade severos. Já no caso dos frutos, a maioria do desperdício acontece na distribuição e consumo (Baptista *et al.*,2012).

Porém, com o descortino desta temática e o seu peso tanto na sustentabilidade ambiental quanto económica das empresas, o desperdício alimentar começa a ter utilizações de valor acumulado sendo a gestão destes produtos necessária e o sistema de gestão de desperdício deve conter vários pontos sob a sua alçada tais como período de armazenamento, volumes, custos associados e impacto gerado (Rao e Rathod, 2018).

4.5.3. Utilização de plástico na agricultura

No grupo amostral analisado, como material de colheita, 97% dos produtores utilizam plástico reutilizável e 3% utiliza madeira, enquanto que, como material de armazenamento, 79% utiliza plástico reutilizável, 12% utiliza plástico de uso único, 6% utiliza madeira, e, por fim, 3% não fazem armazenamento.

Tendo estes valores em consideração, 78% tem como prática corrente o reaproveitamento e reciclagem dos materiais, 19% somente realiza a reciclagem e 3% considera que não existe necessidade de adotar práticas neste sentido na realidade da sua organização.

Demarcar que, somente nos materiais de armazenamento, existe a utilização de materiais de utilização única sendo estas embalagens a mais preocupantes, como será debatido mais à frente neste tópico. Referir também que, somente 3% desta amostra não apresenta uma consciencialização para esta problemática. Apesar de muitos esforços serem ainda necessários, trata-se de um bom indicativo.

Desde meados do século XIX, sistemas agrícolas baseados em plásticos fornecem soluções para os mais diversos desafios no campo. Os materiais de plástico são altamente utilizados na agricultura europeia com uma representativa contribuição para o aumento da quantidade e qualidade da produção com as mais diversas aplicações, desde estufas, tubagens, sistemas de irrigação, armazenamento, entre outros.

Normalmente, os plásticos agrícolas são produzidos por matéria prima fóssil estando sujeitos à degradação devido à exposição a agentes atmosféricos e a produtos fitofarmacêuticos

durante o período de cultivo. Esta degradação resulta na produção de quantidades avultadas de desperdício de produção quando os plásticos se desmantelam.

A maioria deste desperdício gerado advém de filmes de cultivos protegidos como é o caso das estufas nos países do sul do continente europeu enquanto que a norte são mais provenientes de filmes de silagem e envoltórios. Consiste, portanto, num problema económico e ambiental severo devido aos danos na paisagem, na ecologia, nos recursos naturais, entre outros, se não existir a gestão correta ou se forem abandonados em riachos ou zonas rurais (Scarascia-Mugnozza *et al.*, 2011).

Segundo os últimos dados da Eurostat, anualmente, a Europa produz 61,8 milhões de toneladas de plástico, enquanto Portugal contribuiu em, aproximadamente, 4%. Apesar da estatística nacional parecer reduzida na realidade europeia, de referir que temos um índice *per capita* de 36 quilogramas, sendo este um valor acima da média europeia (Eurostat, 2016).

A utilização e aplicabilidade de plásticos é, altamente, diversificada, contudo, 3,4% da totalidade está presente na agricultura. Este percentual parece pequeno, porém, demarcar que 40% está presente em embalagens e 16,7% em bens de uso doméstico e de consumo, dos quais uma parte é referente aos géneros alimentícios advindos da produção primária agrícola.

Relativamente ao desperdício em Portugal, dentro do coletado, aproximadamente, 35,5% é reciclado, 27% é convertido em energia e 37,5% é despejado em aterros, estando o país abaixo da média europeia no rácio de reciclagem de materiais plásticos (Plastics Europe, 2019).

4.6. Delineamento de possíveis medidas de mitigação

Após a interpretação e reconhecimento das principais problemáticas que influenciam negativamente o impacto ambiental de um *cluster* de produtores primários de produção vegetal, encontram-se abaixo listadas algumas possíveis medidas de mitigação a curto e médio prazo para contornar ou reduzir estas mesmas problemáticas. Sugerem-se então algumas, que, para além de visarem o ambiente e se alinharem com as estratégias sugeridas em planos de ação como o Pacto Ecológico Europeu e com a estratégia *Farm to fork*, não descurem na relevância que o impacto socio-económico toma na hora da decisão para os produtores.

4.6.1. Tratamento e reaproveitamento de águas

Como pode-se averiguar no impacto da localização nas práticas de sustentabilidade, apesar da vasta maioria dos produtores do interior não realizarem nenhum tipo de tratamento

e reaproveitamento de água, alguns dos produtores já realizam estas práticas, inclusive pequenas empresas.

Quando questionados sobre a tipologia de práticas adotadas, as respostas mais frequentes variaram sendo charcas a estratégia de otimização de utilização de recursos hídricos mais utilizada, certamente, devido ao baixo custo de manutenção. Contudo, opções como ultrafiltração, rega em circuito fechado e aproveitamento das águas da chuva foram algumas das apresentadas.

Muitas vezes, os produtores desconhecem todas as opções para tratamento e reaproveitamento de recursos hídricos e as suas vantagens tanto para o ambiente quanto na questão financeira. Desmistificar a ideia pré-concebida que estas práticas são, mandatoriamente, dispendiosas seria um ponto de partida para se normalizar a sua utilização, como por exemplo, demonstrações práticas de sistemas de estufa para armazenamento de águas pluviais.

Todavia, apesar dos vários benefícios ambientais e sociais que o tratamento e reutilização de água proporciona, existem algumas preocupações, principalmente, em termos de saúde pública devido às cargas microbiológicas e químicas destas águas e poluição dos solos (Shoushtarian e Negahban-Azar, 2020). Como estes problemas sempre foram reconhecidos, a lei europeia e, especificamente, a legislação nacional possui rigorosas matrizes tanto para tratamento como para reaproveitamento de recursos hídricos (Lavrnic *et al.*, 2017).

4.6.2. Redução da utilização de plásticos

O plástico reutilizável surge como o material preferencial tanto na colheita como no armazenamento. Apesar dessa opção ser mais sustentável que o plástico de uso único, esta apresenta algumas problemáticas associadas ao seu fim de vida útil.

Para além da consciencialização relativamente à reciclagem, existem cada vez mais opções de materiais plásticos incluindo os plásticos biodegradáveis que, tal como o nome indica, são plásticos passíveis de degradação por fatores ambientais resultando a sua decomposição em dióxido de carbono, água e biomassa em condições aeróbicas, podendo apresentar características de interesse adicionais ao produtor. Existem também plásticos que permitem a compostagem, principalmente, benéfico a organizações que possuem um sistema de compostagem.

Todos estes tipos de materiais já estão normalizados, havendo requisitos de qualidade e de baixa toxicidade meticolosos. No mercado, surgem cada vez mais opções em função da maior procura por parte dos produtores, já que a sustentabilidade ambiental e o uso de plásticos está cada vez mais em voga (Kyrikou e Briassoulis, 2007).

4.6.3. Desperdício alimentar

Uma das mais contemporâneas dificuldades da indústria agroalimentar passa pelos volumes massivos de desperdício gerados como já referido. Nesta temática, o conceito “Economia Circular”, defendido pela União Europeia, onde o ciclo de vida de materiais se encerra em si mesmo para preservação de produtos e materiais no contexto industrial de forma a otimizar a utilidade máxima dos mesmos (Zink e Geyer, 2017), enquadra-se como uma estratégia exequível e proveitosa.

Segundo a hierarquia desenhada pelo Programa de Ação em Resíduos e Recursos para a utilização de desperdício alimentar, por ordem decrescente de opção mais preferível de destino final, começa-se com a prevenção do desperdício de matérias primas, otimização pela redistribuição dos colaboradores, envio para ração animal, reciclagem pelo envio para digestão anaeróbica ou compostagem, recuperação por incineração com recuperação energética e descarte por incineração sem recuperação energética ou envio para aterros e esgotos (European Former Foodstuff Processors Association, 2020).

Assim sendo, deve-se fomentar junto dos produtores a perspetiva de que o volume de desperdício, quando não é possível ser reduzido devido a, por exemplo, imposições legais, pode ser transformado em subprodutos aptos a receberem valor acrescentado ou, até mesmo, energia, sendo que todas estas opções são preferíveis do que o descarte. Para além de mais sustentável em termos ambientais, o reaproveitamento e comercialização de subprodutos é uma medida que auxilia financeiramente a organização.

Ações de comunicação a nível nacional que criem uma rede entre produtores e indústria transformadora é uma alternativa, altamente, benéfica e eficaz para ambas as partes.

5. Conclusões

O presente trabalho pretende trazer um contributo para a avaliação do impacto ambiental da produção agrícola vegetal utilizando as matrizes do SAFA. Pretende-se assim analisar um *cluster* de produtores do ponto de vista da sustentabilidade ambiental e para isso realizou-se um questionário online que 31 produtores responderam. Objetivando agilizar a análise ambiental, foram desenhadas no contexto desta dissertação duas linhas interpretativas: a dimensão da empresa pelo número de colaboradores e a localização pela proximidade à linha costeira.

Após a colheita e interpretação dos dados, realizou-se uma caracterização da amostra. Sucintamente, esta amostra demonstrou-se balanceada em termos de dimensão da empresa pelo número de colaboradores. Já na localização o grupo surgiu como mais litoral. As organizações consideradas “médias” em dimensão irrompem como produtoras frutícolas e com maior dimensão física de cultivo, ou seja, um maior número de hectares alocados. Por sua vez, as empresas mais próximas à linha costeira, ou seja, as consideradas “litorais” tendem a possuir menores índices de sazonalidade nos seus assalariados.

Já no tópico ambiental, o *cluster* amostral demonstra, de forma maioritária, um planeamento na utilização de recursos hídricos e edáficos.

No subtema relativo à biodiversidade, a policultura surge como uma prática amplamente difundida com uma colheita ainda bastante manual. Por fim, somente uma ínfima percentagem de produtores realiza a salvaguarda anual de sementes.

No ponto dos materiais e energia, os plásticos reutilizáveis são a tipologia de materiais dominante tanto na colheita como no armazenamento e práticas de reciclagem, reaproveitamento e valorização do desperdício gerado ganham espaço no quotidiano das organizações. Tanto o transporte como o armazenamento são, predominantemente, climatizados o que acarreta gastos energéticos consideráveis, porém, a utilização de fontes de energia renovável ainda não é abrangente a um número considerável de produtores.

Numa primeira linha, analisou-se a relação entre localização da empresa num posicionamento litoral ou interior com adoção de práticas de sustentabilidade ambiental. Surgiu um impacto significativo no indicador “Tratamento e reaproveitamento de águas residuais” já que a maioria das empresas do interior não realizam nenhuma destas práticas. Uma possível causa explicativa passa por existirem mais empresas da categoria “Frutas” no interior, e por isso, possivelmente, a maioria das empresas mais afastada da costa não realizam tratamento de águas, visto que os efluentes resultantes das produções de hortícolas são mais facilmente tratados e reaproveitados. Porém, na vertente ambiental, esta situação é

bastante preocupante posto que o setor agrícola é responsável pelo consumo de grandes volumes hídricos mas também, um dos setores mais dependentes deste mesmo recurso.

Por sua vez, na linha comparativa referente à relação entre dimensão da empresa em termos de número de colaboradores com adoção de práticas de sustentabilidade ambiental, não surgiu nenhuma correlação de independência nos fatores analisados.

Noutra linha interpretativa de fatores com relevância académica e de debate público, analisou-se a utilização de fitofármacos onde, tal como analisado à escala nacional, os produtos mais utilizados são fungicidas e herbicidas. Apesar do popular e generalizado uso de luta química contra pragas e doenças, 94% dos produtores já adotaram algumas práticas alternativas a este tipo de luta.

Também foi analisado o volume de desperdício de mais de 14 mil toneladas e a forma como as organizações olham para esta problemática que assola a indústria alimentar. Apesar do panorama nacional, a maioria dos produtores desta amostra apresentam-se como conscientes das possibilidades e aplicabilidades dos subprodutos gerados.

Por último, também na temática da utilização de plásticos no setor agrícola, o grupo amostral da presente dissertação surge como conhecedor da nocividade gerada pelo preferencialismo dado a estes materiais, contudo, continua a ressurtir também nesta amostra como a gama de materiais mais utilizada.

Sumariamente, este *cluster* surge como uma amostra informada e consciente das preocupações ambientais que envolvem o ramo agroalimentar. Porém, e considerando que são produtores selecionados de forma minuciosa com elevados padrões de qualidade associados à empresa de retalho onde foi efetuado este trabalho, existem ainda diversos pontos no perfil ambiental destas organizações que necessitam ser revistos e cuidados, principalmente tendo em consideração as diretrizes europeias que serão implementadas num futuro próximo. Nessa direção será crucial com a maior brevidade possível alinhar os objetivos das empresas produtoras com os objetivos projetados por estas novas linhas legislativas.

Após a análise da realidade ambiental dos produtores, delinhou-se algumas medidas de mitigação que podem solucionar algumas das principais problemáticas no referido *cluster*, tais como, colóquios informativos relativos às diversas possíveis práticas de tratamento e reutilização de águas, substituição dos materiais plásticos por alternativas biodegradáveis e passíveis de serem compostada e, por fim, fomentação de projetos que agilizem a dinâmica de economia circular, permitindo uma maior conetividade entre os diversos *stakeholders* do setor e o reaproveitamento de subprodutos.

Para além das medidas de mitigação específicas mencionadas, existem medidas de mitigação mais abrangentes que se enquadram na realidade do *cluster* estudado.

Muitas vezes e como analisado neste trabalho, os produtores não possuem consciência da dimensão dos seus gastos energéticos e hídricos. O descortino destes e o seu enquadramento nas várias etapas de produção são fundamentais para se compreender em que pontos se pode efetuar alterações lucrativas tanto do ponto de vista ambiental como do económico. Também a utilização de práticas que potencializem a endogenia das culturas como é o caso da salvaguarda anual de sementes.

Apesar de tudo isto, é importante referir que devido à situação fitossanitária causada pelo Covid-19, o questionário realizado aos produtores apresentou um carácter totalmente autoavaliativo. Para se confirmar com maior precisão a aplicabilidade do protocolo SAFA à realidade agrícola portuguesa seria necessário a realização de visitas técnicas às organizações produtoras para que, de forma objetiva, imparcial e quantitativa, fossem avaliados os indicadores utilizando todos os métodos de avaliação e análise estabelecidos pelo SAFA, como análises físicas, químicas e microbiológicas necessárias. Também a duração desta análise deveria ser maior, já que estas peritagens e verificações no campo tomariam um intervalo de tempo considerável e a amostra, para possuir um enquadramento nacional e inferência estatística robusta, deveria ter uma dimensão mais ampla tanto em número de produtores como diversidade de culturas analisadas.

Apesar de todas as adversidades, este trabalho permite inferir que os fatores pertencentes ao protocolo SAFA na sua vertente ambiental podem ser adaptados para a análise da conjuntura nacional agrícola vegetal.

As questões emergentes neste trabalho vão ao encontro com as preocupações apresentadas pela Agenda Temática de Investigação e Inovação para o Agroalimentar tais como melhoria da eficiência do uso de recursos, monitorização da biodiversidade e, em última instância, a valorização ambiental e socioeconómica e análise do impacto gerado (Fundação para a Ciência e Tecnologia, 2019).

Numa perspetiva futura, tanto as visitas técnicas a um número de produtores mais amplo de produtores como a aplicabilidade das matrizes SAFA à produção animal podem constituir trabalhos futuros de relevo académico e científico.

6. Referências Bibliográficas

Al Shamsi, K.B., Compagnoni, A., Timpanaro, G., Cosentino, S.L., Guarnaccia, P., (2018), "A Sustainable organic production model for "Food sovereignty" in the United Arab Emirates and Sicily-Italy", *Sustainability*, Volume nº10, DOI:10.3390/su10030620.

Ali, S. (2010), "Life Cycle Assessment", Standorf University.

Amaral, L.A., Stefano, S.R., Chiusoli, C.L.(2018), "Sustentabilidade Organizacional na perspectiva no Triple Bottom Line: O caso Itaipu Binacional", *Revista Eletrônica Científica do CRA-PR*, v.5, nº1, pp. 52-68.

Andersson, K., (2000), "LCA of food products and production systems", MIIM LCA Ph.D Club, Volume nº5, Issue 5, pp. 239-248, DOI: 10.1065/lca2000.08.029.

Associação dos Jovens Agricultores de Portugal (2009), "Agricultura de Precisão", ISBN: 978-989-8319-04-3

Batista, P., Campos, I., Pires, I. e Vaz, S. (2012), "Do Campo ao Garfo - Desperdício Alimentar em Portugal", Lisboa: CESTRAS, pp.24-32

Bocci, R., Chable, V., (2009), "Peasant seeds in Europe: stakes and prospects", *Journal of Agriculture and Environment for International Development* 2009, Volume nº 103, pp. 81-93.

Bocken, N.M.P., Short, S.W., Rana, P., Evans, S., (2014), "A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes", *Journal of Cleaner Production*, Volume nº65, pp. 42-65, DOI: 10.1016/j.jclepro.2013.11.039.

Boff, L., (2017), "Sustentabilidade: o que é, o que não é", Editora Vozes, ISBN: 978-85-326-5610-0.

Bonisoli, L., Galdeano-Gómez, E., Piedra-Muñoz, L., Pérez-Mesa, J.C., (2019), "Benchmarking agri-food sustainability certification: Evidences from applying SAFA in the Ecuadorian banana agri-system", *Journal of Cleaner Production*, Volume nº236, DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.07.054.

California State University of Northridge (2020) "Types of research questions" acessado a 15 de outubro de 2020 em URL: http://www.csun.edu/science/ref/science_projects/research_questions.html

Callejón – Ferre, A.J., López – Martínez, J.A (2009), "Briquettes of plant remains from the greenhouses of Almería", *Spanish Journal of Agricultural Research* nº 7, pp. 525 – 534.

Capone, R., Bilali, H.E., Debs, P., Cardone, G., Driouech, N. (2014), “Food system sustainability and food security: connecting dots” *Journal of Food Security*, Vol. 2, No. 1, pp.13-22, DOI:10.12691/jfs-2-1-2

Coelho,F.C., Codeço, C.T., (2019), “Precision epidemiology of arboviral diseases”, *Journal of Public Health and Emergency*, Volume nº3, DOI:10.21037/JPHE.2018.12.03.

Comissão das Comunidades Europeias (2003), “Recomendação da comissão de 6 de Maio de 2003 relativa à definição de micro, pequenas e médias empresas”, *Jornal Oficial da União Europeia*, (2003/361/CE), pp. 1

Comissão Europeia (2018), “ Uma Estratégia Europeia para os plásticos na Economia Circular” acedido em 2 de Novembro de 2020 em URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018DC0028&from=LT>

Comissão Europeia (2020), “A Política Comum Agrícola” acedido em 1 de Outubro de 2020 em URL: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance_pt

Comissão Europeia (2020a), “Condicionalidade” acedido em 15 de Outubro de 2020 em URL: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/income-support/cross-compliance_pt#aimsofcrosscompliance

Comissão Europeia (2020b), “Pacto Ecológico Europeu” acedido em 28 de outubro de 2020 em URL: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pt

Comissão Europeia (2020c), “Estratégia Farm to Fork” acedido em 21 de novembro de 2020 em URL: https://ec.europa.eu/food/farm2fork_ent

Comissão Europeia (2020d), “From Farm to Fork: Our Food, our health, our planet, our future” , *The European Green Deal*, European Union.

Cone, C., Myhre, A. (2000), “Community supported agriculture: a sustainable alternative to industrial agriculture?” *Human Organization* nº 59, pp.187–197.

Del Borghi, A., Gallo, M., Strazza, C., Del Borghi, M. (2014), “An evaluation of environmental sustainability in the food industry through Life Cycle Assessment: the case study of tomato products supply chain”, *Journal of Cleaner Production*, DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.04.083

Despotovic,A., Joksimovic, M., Jovanovic, M. (2016), “Regional demographic problems and their impact on the development of agriculture in Montenegro”, *Agriculture & Forestry*, Volume 62, pp. 391-402, DOI: 10.17707/AgricultForest.62.1.4

Diário da República (2018) “Resolução do Conselho de Ministros nº46/2018”, Publicação em Diário da República nº82/2018, série I de 2018-04-27, emitido pela Presidência do Conselho de Ministros.

Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (2017), Seminário “Gestão sustentável dos solos – Linhas de orientação”, pp. 5-13.

Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (2020), “Diretiva de nitratos - Legislação” acessado em 15 de outubro de 2020 em URL: <https://www.dgadr.gov.pt/rec-hid/diretiva-nitratos/legislacao>

Ebert, A.W. (2020), “The Role of Vegetable Genetic Resources in Nutrition Security and Vegetable Breeding”, Plants, Volume 9 (2020), pp.742, DOI:10.3390/plants9060736

European Commission (2019), “Statistical Factsheets: Portugal”, pp. 1-16

European Former Foodstuff Processors Association, “Reducing food waste”, acessado em 04 de dezembro de 2020 em URL: <https://www.effpa.eu/reducing-food-waste/>

Eurostat (2016), “Generation of waste by waste category, hazardousness and NACE Rev. 2 activity”, acessado em 21 de agosto de 2020 em URL: <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>

Eurostat (2018),” Agriculture, forestry and fishery statistics – 2018 edition”, Publications Office of the European Union, DOI:10.2785/668439

Fallah-Alipour, S., Boshraadi, H.M., Mehrjerdi, M.R.Z., Hayayti, D. (2018), “A Framework for Empirical Assessment of Agricultural Sustainability: The Case of Iran”, Sustainability nº10 (2018), doi: 10.3390/su10124823

Favi, C., Peruzzini, M., Germani, M. (2012), “A lifecycle design approach to analyze the eco-sustainability of industrial products and product-service systems”, International design conference, Croatia, pp. 879-888

Federação Nacional de Regantes de Portugal, (2019), “Contributo para uma estratégia nacional para o regadio -Relatório final”, elaborado por AgroGes, pp. 12-40.

Food and Agriculture Organization of United Nations (2014), SAFA Tool User Manual, pp. 1, E-ISBN 978-92-5-108597-4

Food and Agriculture Organization of United Nations (2014), SAFA guidelines (version 3.0), Roma 2014, pp. 1-8, E-ISBN: 978-92-5-108486-1

Food and Agriculture Organization of United Nations (2014),” Building a common vision for sustainable food and agriculture”, pp.8-11, E-ISBN 978-92-5-108472-4

Food and Agriculture Organization of United Nations (2020) , FAO in Portugal, “Sobre a FAO”,
acedido em 06 de fevereiro de 2020 em URL: <http://www.fao.org/portugal/acerca-de/pt/>

Fundação para a Ciência e a Tecnologia (2019), “Agenda Temática de Investigação e
Inovação: Agroalimentar, Florestas e Biodiversidade”

Gnansounou, E., Alves, C.M., (2019), “Social Assessment of Biofuels”, Biofuels: Alternative
Feedstocks and Conversion Processes for the Production of Liquid and Gaseous Biofuels, 2ª
edição.

Haberl, H., Wiedenhofer, D., Pauliuk, S., Krausmann, F., Müller, D., Fischer-Kowalski, M.
(2019), “Contributions of sociometabolic research to sustainability science.” Nature
Sustainability, pp.12, DOI:10.1038/s41893-019-0225-2.

Instituto Nacional de Estatística (2019), “Estatísticas Agrícolas, 2018”, ISBN: 978-989-25-
0495-7

Inyinbor, A.A., Bello, O.S., Oluyori, A.P., Inyinbor, H.E., Fadiji, A.E. (2019), “Wastewater
conservation and reuse in quality vegetable cultivation: Overview, challenges and future
prospects”, Food Control, Edição 98, pp. 489-500, DOI:10.1016/j.foodcont.2018.12.008

Jupp, V. (2006) “The SAGE Dictionary of Social Research Methods”,
DOI:10.4135/9780857020116

Karimi,V., Karami, E., Keshavarz,M., (2018), “Climate Change and agriculture: Impacts and
adaptive responser in Iran”, Journal of Integrative Agriculture, Volume nº17, pp. 1-15, DOI:
10.1016/S2095-3119(17)61794-5

Ku, C.S., Marlowe, T.J., Mantell, N. (2006), “Design patterns across Software Engineering and
relational databases”, pp. 271-273

Laghetti, G., Bisignano, V., Urbano, M. (2018), ”Genetic resources of vegetable crops and their
safeguarding in Italy”, Horticulture International Journal, Volume 2 (3) (2018), pp. 72-74, DOI:
10.15406/hij.2018.02.00029

Lampridi, M.G., Sorensen, C.G., Bochtis, D. (2019) “Agricultural Sustainability: A Review of
Concepts and Methods”, Sustainability nº 11 (2019), DOI:10.3390/su11185120

Lavrinc, S., Zapater-Pereyra, M., Mancini, M.L. (2017) “Water scarcity and wastewater reuse
standards in Southern Europe: Focus on Agriculture”, Water Air Soil Pollut, pp.228-251, DOI:
10.1007/s11270-014-3425-2

LCA Food Databases (2020), Life Cycle Assesment, “LCA in general”, acedido em 06 de
fevereiro de 2020 em URL: <http://www.lcafood.dk/>

Leão, P., Morais, A. (2011), "Metodologia para a estimativa da água de rega em Portugal. O uso de água na agricultura", INE, pp. 17-42.

Li, X., Kang, S., Zhang, X., Li, F., Lu, H., (2018), "Deficit irrigation provokes more pronounced responses of maize photosynthesis and water productivity to elevated CO₂", *Agricultural water management*, Volume nº195, pp.71-83, DOI: 10.1016/j.agwat.2017.09.017

Lourenço, I.C. (2014), "The value relevance of reputation for sustainability leadership" *Journal of Business Ethics* nº 119, pp. 17-28.

Mackenzie, S.G., Davies, A.R. (2019), "SHARE IT: Co-designing a sustainability impact assessment framework for urban food sharing initiatives." *Environmental Impact Assessment Review* volume nº 79, DOI: 10.1016/j.eiar.2019.106300.

Marsden, T., Banks, J., Bristow, G. (2000), "Food supply chain approaches: exploring their role in rural development." *Sociologia Ruralis* nº 40, pp. 424–438.

Mogensen, L., Hermansen, J.E., Halberg, N.; Dalgaard, R., Vis, J.C., Smith, B. G. (2009), "Life Cycle Assessment across the Food Supply Chain." Baldwin, Cheryl J. (Ed.) *Sustainability in the Food Industry*. IFT Press. Wiley-Blackwell, chapter 5, pp. 115-144

Morelli, J. (2011), "Environmental Sustainability: A Definition for Environmental Professionals," *Journal of Environmental Sustainability: Volume 1:*, Artigo nº 2. DOI: 10.14448/jes.01.0002

Morris, C., Buller, H., (2003), "The local food sector: a preliminary assessment of its form and impact in Gloucestershire" *British Food Journal* nº 105, pp. 559–566.

Munck, L., Bansi, A.C., Galleli-Dias, B., Oliveira, F.A.C (2013), "Em busca da sustentabilidade organizacional: a proposição de um framework" *Revista Alcance*, V.20, nº4, pp. 460-477.

Nhemachena, C., Nhamo, L., Matchaya, G., Nhemachena, C.R., Muchara, B., Karuaihe, S.T., Mpandeli, S. (2020) "Climate Change Impacts on Water and Agriculture Sectors in Southern Africa: Threats and Opportunities for Sustainable Development." *Water* nº 12 (2020), pp. 2673.

Oerke, E. (2006), "Crop losses to pests.", *The Journal of Agricultural Science*, Volume 144(1), pp.31-43, DOI:10.1017/S0021859605005708

Oliveira, V.J., Effland, A.B.W., Runyan, J.L., Hamm, S. (1993), "Hired farm Labor Use on Fruit, Vegetable, and Horticultural Specialty Farms", *Economic Research Service, United States Department of Agriculture, Agricultural Economic Report N°676*

Paiva, A., Paes, E., Francisco, M., Cabral, P., (2011) "Os métodos interpretativos e a entrevista online na investigação qualitativa", *acedido em 29 de Outubro de 2020 em URL: https://edineidepaes.files.wordpress.com/2011/09/paper_metodosinterpretativosentrevistaonline_final.pdf*

Parlamento Europeu (2020) “Produtos químicos e pesticidas” acedido em 2 de Novembro de 2020 em URL: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pt/sheet/78/produtos-quimicos-e-pesticidas>

Parris, D.L., Richard, D., Arnold, W., Arnold, D., (2016), "Exploring transparency: a new framework for responsible business management", Management Decision, Volume nº 54 Issue 1 pp. 222 – 247.

Plastics Europe (2019), “Plastics – The Facts: an analysis of European plastics production, demand and waste data”, acedido em 21 de Agosto de 2020 em URL: https://www.plasticseurope.org/application/files/9715/7129/9584/FINAL_web_version_Plastics_the_facts2019_14102019.pdf

Poore, J., Nemecek, T. (2018), “Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers.” Science, Volume nº 360(6392), pp.987-992.

Pozo, A., Brunel-Saldias, N., Engler, A., Ortega-Farias, S., Acevedo-Opazo, C., Lobos, G.A., Jara-Rojas, R., Molina-Montenegro, M.A., (2019), “Climate change impacts and adaptation strategies of agriculture in Mediterranean-climate regions (MCRs)”, Sustainability, Volume nº11, pp. 2769-2775, DOI:10.3390/su11102769.

Rao, P. e Rathod, V. (2018), "Valorization of Food and Agricultural waste: A step towards greener future", The Chemical Record, Volume 19 (2019), pp. 1858-1871, DOI:10.1002/tcr.201800094

Russo, G., Mugnozza, G.S. (2005), “LCA methodology applied to various typologies of greenhouses” Acta Horticulturae nº 691, pp. 837-843.

Sala, S., Ciuffo, B., Nijkamp, P., (2015), “A systemic framework for sustainability assessment.” Ecological Economics, Volume nº 119, pp. 314–325, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2015.09.015.

Scarascia-Mugnozza, G., Sica, C., Russo, G. (2011), "Plastic Materials in European Agriculture: Actual use and perspectives", Journal of Agricultural Eng., Volume nº3 (2011), pp.15-28

Soushtarian, F., Negahban-Azar, M. (2020), “Worldwide Regulations and Guidelines for agricultural water reuse: A critical Review”, Water, Volume nº12, pp. 971, DOI: 10.3390/W12040971

Simões, J.S. (2005), "Utilização de produtos fitofarmacêuticos na agricultura", Sociedade Portuguesa de Inovação, Porto, 1ª Edição, pp: 43-49, ISBN: 972-8589-48-4

Singh, S., Bakshi, B., (2009), “Eco-LCA: A tool for quantifying the role of ecological resources in LCA.”, pp.1, DOI: 10.1109/ISSST.2009.5156706.

Skallerud, K., Wien, A.H., (2019), "Preference for local food as a matter of helping behavior: Insights from Norway", *Journal of Rural Studies*, Volume nº76, pp. 79-88, DOI:jrurstud.2019.02.020

Slaper, T.F., Hall, T.J (2011), "The Triple Bottom Line: What is it and how does it work?", Indiana Business Research Center, Indiana University Kelley School of Business, pp. 1-5

Smith, C.S. e McDonald, G.T. (1998), "Assessing the sustainability of agriculture at the planning stage", *Journal of Environmental Management*, Volume 52, pp. 15-37

Thomassen, M.A., Dalgard, R., Heijungs,R., Boer, I.(2007), " Attributional and consequential LCA of milk production", *Life Cycle Assess*,Volume 13, pp. 339-349

Trupo, P., Alwang, J., Lamie, D. (1998), "The Economic Impact of Migrant, Seasonal and H-2A farmworkers on the Virginia Economy" (No. 1821-2016-147024)

Tur-Porcar, A., Roig-Tierno, N., Mestre, A.L., (2019), "Factors affecting entrepreneurship and business sustainability", *Sustainability*, Volume nº10, pp. 452-459, DOI:10.3390/su10020452.

Wang, H., Tong, L., Takeuchi, R., George,G., (2016), "Corporate Social Responsibility: An Overview and new research directions", *Academy of Management Journal*, Volume nº59, pp.534-544, DOI:10.5465/amj.2016.5001.

Welford,M., (2018), "Geographies of Plague Pandemics: The spatial-temporal behavior of plague to the modern day", Editora Routledge, Edição nº1, ISBN:978-1-315-30743-5

Wognum, P.M., Bremmers, H., Trienekens, J.H., Van der Vorst, J.G.A.J., Bloemhof, J.M. (2010), "Systems for sustantibility and transparency of food supply chains – Current status and challenges", *Advanced Engineering Informatics*, Volume 25, pp. 65-76

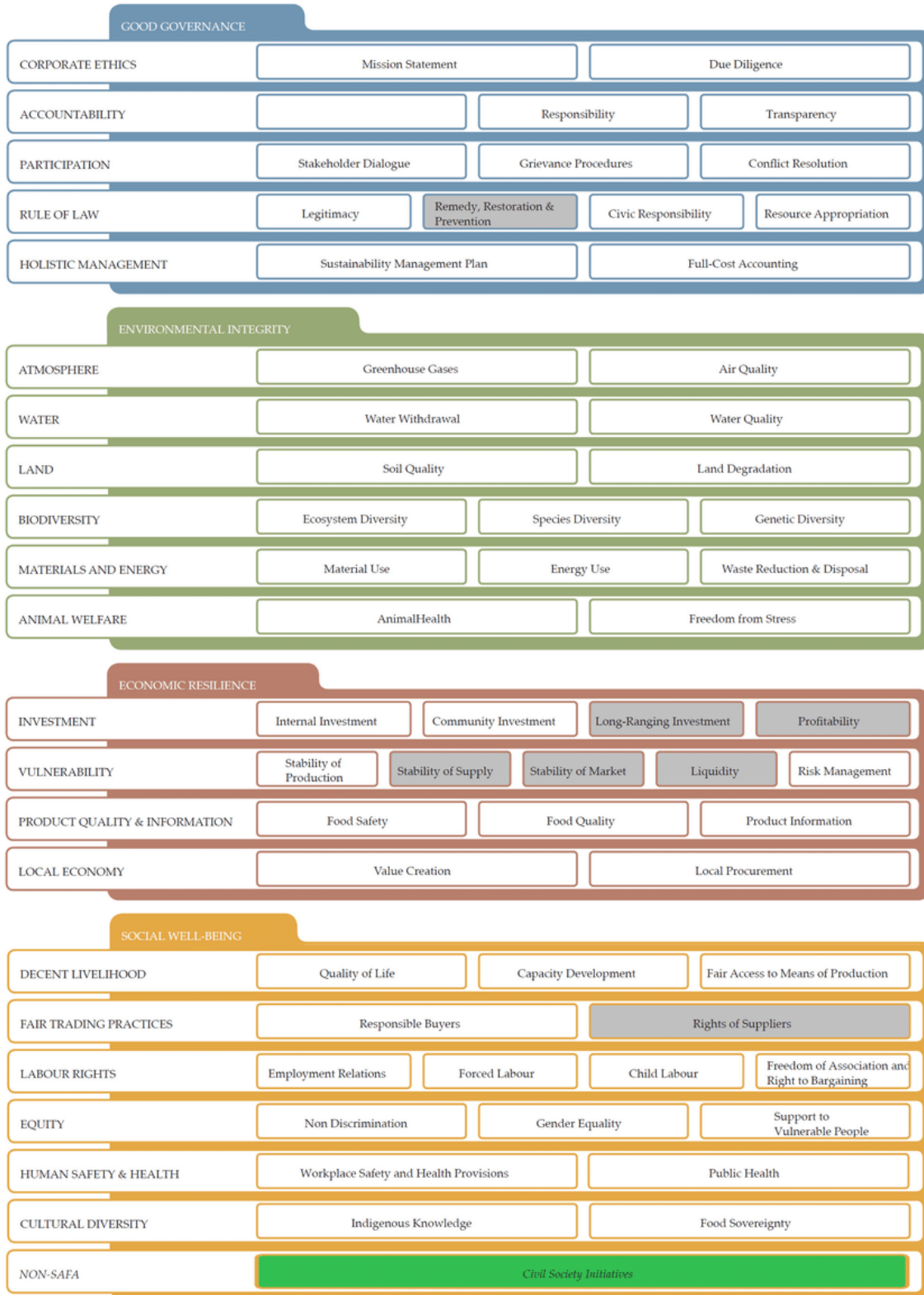
Wójcik, P., (2016), "How creating shared value differs from corporate social responsibility", *Journal of Management and Business Administration*, Volume nº24, pp. 32-55, DOI: 10.7206/jmba.ce.2450-7814.168.

Zamagni, A., Guinée, J., Heijungs, R., Masoni, P., Raggi, A., (2012) "Lights and shadows in consequential LCA", *Life Cycle Assess*, nº17, pp. 904-918, DOI: DOI 10.1007/s11367-012-0423-x

Zink, T., Geyer, R. (2017), "Circular Economy Rebound", *Journal of Industrial Ecology*, Volume 21, Issue 3, DOI:10.1111/jiec.12545

7. Anexos

7.1. 1. Anexo I : Visão geral dos 21 temas e 58 subtemas nas suas quatro dimensões (FAO, 2014).



712 2. Anexo II : Critérios individuais da dimensão ambiental do SAFA (FAO, 2014).

Sustainability Dimension E: ENVIRONMENTAL INTEGRITY		
Themes	Sub-Themes	Default Indicators
E1 Atmosphere	E 1.1 Greenhouse Gases	E 1.1.1 GHG Reduction Target
		E 1.1.2 GHG Mitigation Practices
		E 1.1.3 GHG Balance
	E 1.2 Air Quality	E 1.2.1 Air Pollution Reduction Target
		E 1.2.2 Air Pollution Prevention Practices
		E 1.2.3 Ambient Concentration of Air Pollutants
E2 Water	E 2.1 Water Withdrawal	E 2.1.1 Water Conservation Target
		E 2.1.2 Water Conservation Practices
		E 2.1.3 Ground and Surface Water Withdrawals
	E. 2.2 Water Quality	E 2.2.1 Clean Water Target
		E 2.2.2 Water Pollution Prevention Practices
		E 2.2.3 Concentration of Water Pollutants
		E 2.2.4 Wastewater Quality
E3 Land	E 3.1 Soil Quality	E 3.1.1 Soil Improvement Practices
		E 3.1.2 Soil Physical Structure
		E 3.1.3 Soil Chemical Quality
		E 3.1.4 Soil Biological Quality
		E 3.1.5 Soil Organic Matter
	E 3.2 Land Degradation	E 3.2.1 Land Conservation and Rehabilitation Plan
		E 3.2.2 Land Conservation and Rehabilitation Practices
		E 3.2.3 Net Loss/Gain of Productive Land
E4 Biodiversity	E 4. 1 Ecosystem Diversity	E 4.1.1 Landscapa/Marine Habitat Conservation Plan
		E 4.1.2 Ecosystem Enhancing Practices
		E 4.1.3 Structural Diversity of Ecosystems
		E 4.1.4 Ecosystem Connectivity
		E 4.1.5 Land Use and Land Cover Change

Sustainability Dimension E: ENVIRONMENTAL INTEGRITY

Themes	Sub-Themes	Default Indicators
E4 Biodiversity	E 4.2 Species Diversity	E 4.2.1 Species Conservation Target
		E 4.2.2 Species Conservation Practices
		E 4.2.3 Diversity and Abundance of Key Species
		E 4.2.4 Diversity of Production
	E. 4.3 Genetic Diversity	E 4.3.1 Wild Genetic Diversity Enhancing Practices
		E 4.3.2 Agro-biodiversity In-situ Conservation
		E 4.3.3 Locally Adapted Varieties and Breeds
		E 4.3.4 Genetic Diversity in Wild Species
		E 4.3.5 Saving of Seeds and Breeds
	E5 Materials and Energy	E 5.1 Material Use
E 5.1.2 Nutrient Balance		
E 5.1.3 Renewable and Recycled Materials		
E 5.1.4 Intensity of Material Use		
E 5.2 Energy Use		E 5.2.1 Renewable Energy Use Target
		E 5.2.2 Energy Saving Practices
		E 5.2.3 Energy Consumption
		E 5.2.4 Renewable Energy
E 5.3 Waste Reduction and Disposal		E 5.3.1 Waste Reduction Target
		E 5.3.2 Waste Reduction Practices
		E 5.3.3 Waste Disposal
		E 5.3.4 Food Loss and Waste Reduction
E6 Animal Welfare		E 6.1 Animal Health
	E 6.1.2 Animal Health	
	E 6.2 Freedom from Stress	E 6.2.1 Humane Animal Handling Practices
		E 6.2.2 Appropriate Animal Husbandry
		E 6.2.3 Freedom from Stress

7.13 3. Anexo III : Questões do formulário digital respondido pelo cluster de produtores

Dados do Produtor

- Localidade (Concelho e Distrito)

- Categoria

Frutas
Legumes
Ambos

-Na política da sua empresa, existem medidas ou práticas introduzidas como resposta à consciencialização e preocupação com o meio ambiente?

Sim, já implementado
Sim, em processo de introdução
Não, mas previstas para o curto a médio prazo
Não se justifica adotar medidas ambientais na realidade da empresa

- Que sistemas de certificação e/ou boas práticas possui implementados?

Global G.A.P.
Modo de produção biológico
Produção sem resíduo
Produção Integrada
Outra:

Informações relativas aos colaboradores

-Número total de colaboradores (Sazonais, inclusive)

-Percentagem estimada de colaboradores sazonais

Menos de 25%
Entre 25% a 50%
Entre 50% a 75%
Mais de 75%

-Percentagem estimada de empregabilidade regional

Menos de 25%
Entre 25% a 50%
Entre 50% a 75%
Mais de 75%

Informação relativa aos fatores de produção

-Qual o valor da última medição do balanço de azoto/fósforo do solo (tonelada/hectare)?

-Quais as culturas plantadas na unidade de produção?

-Quantos hectares são dedicados a cada cultura?

-Realiza a salvaguarda anual de sementes?

Sim

Não

Detalhes da produção

-Como classificaria a aplicação na sua empresa das seguintes boas práticas de preservação e conservação do solo? (Formato de matriz)

Minimização da erosão e da compactação do solo

Restrição da impermeabilização e contaminação do solo

Otimização da fertilidade do solo

Otimização da gestão de água no solo

Minimização da salinização e sodização

Promoção de acumulação de matéria orgânica e proteção da biodiversidade no solo

X

1 (Não aplicada) a 5 (Muito aplicada)

-Relativamente aos gastos de recursos hídricos, qual o valor de gasto médio (metro cúbico/ano)?

-Qual o sistema de rega que tem, neste momento, implementado? (Formato de matriz)

Aspersão

Pulverização

Micro-aspersão

Gota - a - gota

Alagamento

Mobilização

Outro

X

1 (não usado) a 5 (uso muito frequente)

-Qual a frequência média de rega (Minutos/dia)?

-Possui um plano de gestão de água?

Sim, implementado

Sim, em processo de implementação

Não, contudo possuímos como objetivo a curto-médio prazo

Não se justifica adotar um plano na realidade da empresa

- Possui algum tipo de tratamento/ reaproveitamento de águas?

Sim

Não

-Se sim, qual?

- Relativamente aos gastos em eletricidade, qual o valor médio gasto (kWh/ano)?

- Possui alguma fonte de energia renovável?

Sim

Não

- Se sim, qual?

- Quais os produtos fitofarmacêuticos, usualmente, utilizados?

Herbicidas

Rodenticidas

Insecticidas

Acaricidas

Fungicidas

Bactericidas

Nematocidas

Moluscicidas

Reguladores de crescimento

Adjuvantes

Outros

- Além dos produtos fitofarmacêuticos, utiliza outros mecanismos/práticas alternativos de manutenção da cultura para controlo de pragas e doenças?

Sim

Não

- Se sim, indique quais?

Detalhes relativos à colheita e armazenamento

- Tipologia de colheita

Manual

Mecânica

Ambas

- Se opta pela colheita mecânica, quais as máquinas utilizadas com esta finalidade?.

- Qual a tipologia de material onde o produto é depositado aquando a colheita?

Plástico reutilizável
Plástico de uso único
Madeira
Metálico (ex. atrelado)
Outra:

- Qual a tipologia de material onde o produto é depositado aquando o armazenamento?

Plástico reutilizável
Plástico de uso único
Madeira
Metálico
Cimento
Tijolo
Não armazeno
Outra:

- Qual o local de armazenamento?

- Possui controlo de temperatura e humidade relativa nesse local?

Sim
Não

Informações relativas ao transporte e distribuição

- Qual a distância média (km) ao entreposto (empresa de retalho onde foi realizado este estudo) que fornece?

- O transporte do produto é feito em veículos climatizados?

Sim
Não

- Esse serviço é realizado em outsourcing?

Sim
Não

- Qual a temperatura e humidade relativa médias durante as viagens?

Dados relativos ao desperdício

- Tem como prática comum algum reaproveitamento/reciclagem de materiais?

Sim, fazemos ambos
Sim, somente reaproveitamento de materiais
Sim, somente reciclagem de materiais
Não, contudo possuímos como objetivo a curto-médio prazo estas práticas
Não se justifica adotar medidas ambientais na realidade da empresa

- Possui plano de redução de desperdícios?

Sim, implementado

Sim, em processo de implementação

Não, contudo possuímos como objetivo a curto-médio prazo estas práticas

Não se justifica adotar medidas ambientais na realidade da empresa

- Qual o volume de desperdício estimado (tonelada/ano)?

- Possuí algum destino final para o desperdício gerado?

Sim

Não

Informações relativas a biodiversidade

- Nota a presença de vida selvagem na sua cultura e redondezas? (Considerar como vida selvagem desde formigas, caracóis, insetos polinizadores, entre outros)

Sim, em abundância

Sim, em pequena quantidade

Somente nas redondezas

Não

Dificuldades sentidas

- Enquanto produtor agrícola, quais as maiores adversidades sentidas relativamente à temática ambiental?