



**Escola Superior
Agrária**

*Politécnico de Coimbra

ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA

MESTRADO EM ENGENHARIA ALIMENTAR

Constantino Alberto Madadisse

A problemática dos pesticidas no arroz de consumo:
perspetivas dos consumidores da cidade de
Abrantes

Orientadora: Maria de Fátima Martins Lorena de Oliveira

Coimbra, 2024



**Escola Superior
Agrária**

Politécnico de Coimbra

ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA

MESTRADO EM ENGENHARIA ALIMENTAR

Constantino Alberto Madadisse

A problemática dos pesticidas no arroz de consumo: perspetivas dos consumidores da cidade de Abrantes

Relatório de estágio apresentado à Escola Superior Agrária de Coimbra
para o cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de
mestre em ENGENHARIA ALIMENTAR

Orientadora: **Maria de Fátima Martins Lorena de Oliveira**

Coimbra, 2024

Agradecimentos

Agradeço a todas as pessoas que me apoiaram e contribuíram para a realização desta dissertação e a todos aqueles, que de uma ou de outra maneira fazem parte da minha vida, e contribuem para a minha formação académica e pessoal.

À Professora Doutora Maria de Fátima Martins Lorena de Oliveira, por me ter recebido de braços abertos neste projeto, pelas palavras de incentivo, pela ajuda na revisão da dissertação e, principalmente, pela simpatia e carinho que sempre demonstrou.

À Dra. Isabel Calha pelas sugestões e apoio.

À Dra. Ana Barbara Godinho de Oliveira, Dra. Carla Moita Brites e a Dra. Ana Sanches por terem se disponibilizado para a realização da entrevista e por toda ajuda.

À Escola Superior Agrária de Coimbra por me ter dado os meios e as condições para a realização deste trabalho, e por ser um local onde passei muitos bons momentos, do qual vou ter muitas saudades.

Aos meus amigos de sempre, que contribuem todos os dias para que eu seja uma pessoa mais feliz, um forte agradecimento, sobretudo ao Oliveira Mafuca, Nildo Langa, Leandro Manjate, Amadeu Salvador e a Ermelinda Eliasse, porque sem o vosso apoio nos últimos tempos, esta dissertação não teria sido mesmo possível.

À minha namorada, que tem o dom de me fazer esquecer todas as preocupações e sempre consegue arrancar-me um sorriso, mesmo nos momentos mais difíceis. Agradeço-lhe, por muitas vezes ser a melhor parte do meu dia.

Muito obrigado a todos!

Resumo

A aplicação de pesticidas na produção agrícola tem sido objeto de especial atenção. Na verdade, sempre existiu a necessidade de determinar a contaminação dos alimentos por pesticidas, de modo a melhorar a qualidade dos produtos e reduzir a toxicidade e persistência dos seus resíduos nos alimentos e no meio ambiente.

Tendo em conta esta necessidade, o estudo teve como objetivo, analisar a perceção dos consumidores sobre a temática dos resíduos dos pesticidas no arroz de consumo na cidade de Abrantes, na província do Ribatejo. Nesta ordem de ideia, o estudo não só procurou compreender de que modo o conhecimento dos consumidores sobre a problemática dos resíduos de pesticidas no arroz de consumo influencia no tipo de arroz que compram, bem como de que maneira as características sociodemográficas do consumidor, nomeadamente, o género, estado civil, a idade, situação profissional, dimensão do agregado familiar e escolaridade.

Para tal, recorreremos a uma análise quantitativa de carácter descritivo, através de um inquérito por questionário a uma amostra não probabilística por conveniência, composta por 160 inquiridos, na cidade de Abrantes. Outro método utilizado, consistiu em realizar entrevistas semiestruturadas a algumas investigadoras representantes de instituições ligadas à investigação no setor do arroz, nomeadamente, INIAV e DGAV.

Os resultados obtidos permitiram concluir que existem lacunas significativas em relação ao conhecimento dos consumidores sobre a temática de resíduos de pesticidas no arroz, assim como o cumprimento dos Limites Máximos de Resíduos estabelecidos.

Foi também possível concluir que a esmagadora maioria dos consumidores, tem como preferência o arroz de produção nacional, em detrimento do de produção estrangeira.

Palavras Chaves: Pesticidas, Arroz de consumo, Toxicidade, Resíduos de Pesticidas, Perceção dos consumidores

Abstract

The application of pesticides in agricultural production has received special attention. In fact, there has always been a need to determine food contamination by pesticides in order to improve the quality of products and reduce the toxicity and persistence of their residues in food and the environment.

Taking this need into account, the study aimed to analyze consumer perception on the issue of pesticide residues in consumer rice in the city of Abrantes, in the province of Ribatejo. In this vein, the study not only sought to understand how consumers' knowledge about the issue of pesticide residues in consumer rice influences the type of rice they buy, as well as how the consumer's sociodemographic characteristics, namely, sex, marital status, age, professional status, household size and education.

To this end, we used a quantitative analysis of a descriptive nature, through a questionnaire survey with a non-probabilistic convenience sample, composed of 160 respondents, in the city of Abrantes. Another method used consisted of carrying out semi-structured interviews with some researchers representing institutions linked to research in the rice sector, namely INIAV and DGAV.

The results obtained allowed us to conclude that there are significant gaps in relation to consumers' knowledge on the issue of pesticide residues in rice, as well as compliance with the established Maximum Residue Limits.

It was also possible to conclude that the overwhelming majority of consumers prefer nationally produced rice to the detriment of foreign produced rice.

Keywords: Pesticides, Consumer rice, Toxicity, Pesticide residues, Consumer perception

Índice

Conteúdo

1.Introdução.....	1
2. Enquadramento teórico	4
2.1 Pesticidas.....	4
2.2 Arroz.....	5
2.3 Pesticidas no arroz	8
2.4 Problemas de pesticidas na saúde humana e no meio ambiente	9
2.5 Caraterização do setor orizícola em Portugal	11
2.5.1 Sócio-económico.....	11
2.6 A alimentação e os pesticidas	15
2.7 Limite Máximo de Resíduos	16
2.8 Resíduos de Pesticidas em Produtos de Origem Vegetal em Portugal.....	18
3.Objetivo da Investigação.....	25
4. Metodologia	25
4.1 Inquérito Por Questionário	25
4.2 Técnica de análise	26
5. Análise e discussão dos resultados	26
5.1 Caraterização da amostra	26
5.2 Análise geral dos dados apurados no questionário	28
6. Entrevista	37
7. Análise bivariada	44
8. Testes de normalidade e testes não paramétricos.....	48
9. Conclusão	55
10. Referências Bibliográficas	57
11. Anexos.....	61
Anexo I	61
Anexo II	64

Lista de Tabelas

Tabela 1 - valor nutricional do arroz	7
Tabela 2 - Resumo dos resultados do controlo em 2021 (inclui amostras provenientes do programa de controlo à importação)	18
Tabela 3- Caracterização das infrações aos LMR detetadas em 2021 (inclui o controlo à importação).	20
Tabela 4 - Caraterização da amostra	27
Tabela 5 - Caraterização dos centros de investigação	39
Tabela 6 - Correlação entre grau de escolaridade vs grau de conhecimento sobre resíduos de pesticidas no arroz vs frequência de consumo de arroz por mês	45
Tabela 7 - Correlação entre escolaridade vs preço vs marca vs informação nutricional vs embalagem	46
Tabela 8 - Correlação entre agregado familiar vs grau de conhecimento sobre resíduos de pesticidas no arroz vs frequência de consumo de arroz por mês	47
Tabela 9 -Correlação entre agregado familiar vs preço vs marca vs informação nutricional vs embalagem	48
Tabela 10 - Teste de normalidade	49
Tabela 11 - Teste de Kruskal-Wallis para a variável Situação Profissional	50
Tabela 12 - Teste de Kruskal-Wallis para a variável estado civil	51
Tabela 13 - Tabulação cruzada entre a variável estado civil e frequência de consumo do arroz	52
Tabela 14 - Teste de Kruskal-Wallis para a variável escolaridade	52
Tabela 15 - Tabulação cruzada entre a variável escolaridade e informação nutricional	53

Lista de Figuras

Figura 1 - Produção mundial do arroz em casca em 2021.....	6
Figura 2 - Morfologia da planta do arroz.....	6
Figura 3 - Produção internacional do arroz.....	12
Figura 4 - Quantidade de arroz importado e exportado por Portugal	13
Figura 5 - Principais mercados internacionais do setor do arroz em Portugal.....	14

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Frequência de consumo de arroz por mês	26
Gráfico 2 - Grau de preocupação sobre a origem do arroz que se consome	27
Gráfico 3. Preferência entre arroz de produção nacional ou estrangeira	27
Gráfico 4- Influência do preço do arroz na decisão de compra -	28
Gráfico 5 - Influência da marca do arroz na decisão de compra do arroz	28
Gráfico 6 - Influência da marca do arroz na decisão de compra	29
Gráfico 7- Influência da embalagem do arroz na decisão de compra	30
Gráfico 8 - Grau de conhecimento sobre pesticidas nos produtos agrícolas	31
Gráfico 9 - Nível de informações/notícias sobre resíduos de pesticidas no arroz de consumo	31
Gráfico 10 - Cumprimento ou não da legislação da EU sobre resíduos de pesticidas no arroz	32
Gráfico 11 - Compra de arroz com certificação de produção biológica.....	33
Gráfico 12 - Percepção dos consumidores sobre a segurança alimentar do arroz em termos de pesticidas	34

Abreviaturas e Acrónimos

AEA - Agência Europeia do Ambiente

ALS - Enzima Acetolactato Sintase

ANIA - Associação Nacional dos Industriais do Arroz

APA - Agência Portuguesa para o Ambiente

ASAE - Autoridade de Segurança Alimentar e Económica

COTArroz - Centro Operativo e Tecnológico de Arroz

DGADR - Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

DGAV – Direção Geral de Alimentação e Veterinária

EFSA - Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos

EU – European Union

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations

GPP- Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral

INIAV - Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária

IS – Intervalo de Segurança

LMR – Limite Máximo de Resíduos

LRP – Laboratório de Resíduos e Pesticidas

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

OMS – Organização Mundial da Saúde

1.Introdução

Considerando a atual conjuntura económica em que a nossa realidade se assenta, os investimentos são normalmente efetuados em torno de atividades económicas que se apresentam rentáveis. No fundo, uma agricultura de baixo lucro é pouco apelativa, considerando igualmente as dificuldades associadas a este tipo de produção do sector primário (Amaro, 2008).

Desta forma, a utilização de pesticidas é uma ferramenta que permite atingir rentabilidade na produção agrícola, detendo uma parcela importante nos métodos de controlo de pragas. Estas afirmações são confirmadas através do 6º Inquérito SAPI/ISA – A revisão das regras da Autorização de Pesticidas em Proteção integrada, onde referido, maioritariamente pelos participantes das organizações de agricultores, que “o uso de pesticidas foi considerado indispensável, imprescindível e essencial para a viabilidade económica e melhor produtividade e garantia de melhor qualidade da produção, contribuindo para a competitividade”. Assim, pode se aludir que as novas técnicas, como a gestão integrada e a produção biológica, vêm retirar a importância aos pesticidas como os principais mecanismos de ação contra as pragas, mas mesmo no caso da gestão integrada, estes produtos têm ainda uma influência considerável (Amaro, 2008),

Por um lado, o arroz é uma cultura bastante importante na alimentação dos portugueses, devido ao seu sistema de produção, e é das que maior custo apresenta, nomeadamente em água, adubos e pesticidas, sendo estes últimos, os responsáveis por uma grande fatia da despesa desta atividade (Oliveira et al., 2022).

Por outro lado, os pesticidas químicos utilizados para manter o rendimento das culturas são considerados uma importante fonte de poluição, e têm sido associados à perda de biodiversidade, má qualidade da água, degradação dos solos, à resistência às pragas e às doenças crónicas. Nesta ordem de ideias, a Comissão Europeia, em Maio de 2020, apresentou a Estratégia do Prado ao Prato (*Farm to Fork*) com vista a garantir um sistema alimentar justo, saudável e cumpridor do ambiente, assegurando simultaneamente a subsistência dos agricultores. Ela abrange toda a cadeia alimentar, desde a redução para metade da utilização de pesticidas e das vendas de antimicrobianos até à redução da utilização de fertilizantes, passando pelo aumento dos terrenos agrícolas dedicados a agricultura biológica (Parlamento Europeu, 2020).

Estas propostas legislativas emblemáticas decorrentes da Estratégia de Biodiversidade e da Estratégia do “*Prado ao Prato*” no âmbito do Pacto Ecológico Europeu (*Green Deal*) contribuirão para garantir a resiliência e a segurança do abastecimento alimentar na EU (*European Union*) e a nível mundial. A proposta de ato legislativo sobre a restauração da natureza é uma etapa essencial para evitar o colapso dos ecossistemas e as consequências mais graves das alterações climáticas e da perda de biodiversidade. Estas novas regras em matéria de pesticidas químicos permitirão reduzir para metade a utilização de pesticidas, contribuindo para sistemas alimentares sustentáveis e garantindo simultaneamente uma segurança alimentar perene e a proteção da nossa saúde (Parlamento Europeu, 2021).

Segundo DGADR (2015), a Indústria Fitofarmacêutica é um dos sectores da economia portuguesa mais sujeito a legislação específica e rigorosa. Toda a legislação correspondente a este sector resulta, em grande parte, da transposição das diretivas europeias e da própria legislação nacional. Em Portugal, à semelhança de todos os outros países da União Europeia, não se podem comercializar pesticidas que não tenham sido sujeitos a homologação nacional, isto é, que não tenham uma autorização de venda específica concedida pelas autoridades portuguesas, neste caso, a DGAV (Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural).

Neste sentido, os pesticidas são preparações de substâncias ativas cuja utilização deve ser cuidada para que não envolva riscos para quem os aplica, para o ambiente e consumidores. Um pesticida pode não constituir qualquer risco se o utilizador atuar com cuidado, usando todos os meios de proteção recomendados e seguir as instruções de utilização expressas no rótulo. Existe frequentemente confusão entre os conceitos de perigo e risco que interessa esclarecer. Por isso, o perigo é uma propriedade intrínseca do produto, que não podemos modificar quando o vamos utilizar. A exposição por outro lado, depende exclusivamente do aplicador do produto. Portanto, o risco é a conjugação destes dois fatores. No caso dos pesticidas, a indicação da perigosidade de um produto é dada pela sua toxicidade, que é expressa nos rótulos pelos símbolos e precauções toxicológicas (DGADR, 2015).

A venda de um pesticida só é autorizada pelas entidades oficiais se os resíduos nos alimentos tratados com esse produto se encontrarem a um nível definido como seguro para o Homem. A legislação existente, não apenas em Portugal, mas praticamente em todo o mundo, protege o consumidor ao definir os LMR (Limites Máximos de Resíduos). Os pesticidas são testados nas condições edafoclimáticas do país antes de serem colocados no mercado.

É através destes testes, realizados em várias regiões do país, que se determina a dose de utilização necessária e suficiente para controlar o agente a que o produto se destina. Importa ainda referir que a dose correta está indicada no rótulo e deverá ser rigorosamente respeitada pelo agricultor. Depois da aplicação de um pesticida é necessário esperar algum tempo antes de se efetuar a colheita. Esse período de espera, que decorre entre a última aplicação de um produto e a colheita, designa-se por Intervalo de Segurança (IS). O IS é determinado para as culturas em que é autorizada a utilização do produto e encontra-se definido no rótulo da embalagem. Para alguns produtos, a legislação determina limitações na sua utilização quanto ao número máximo de aplicações e intervalo entre aplicações. Quando existe, esta informação vem expressa nos rótulos dos produtos (DGADR, 2015).

O serviço de Avisos Agrícolas tem o papel fundamental de promover, divulgar e apoiar a utilização segura e eficaz dos produtos fitofarmacêuticos quer no campo agrícola, quer no campo do controlo biológico, incluindo os princípios de controlo pela proteção integrada

Os estudos efetuados para a sua homologação são cada vez mais exigentes na definição dos critérios de avaliação, nomeadamente ao nível da sua eficácia biológica, seletividade para as culturas, toxicologia, ecotoxicologia, comportamento no ambiente, resíduos e características físico-químicas. Cada vez mais a Indústria Fitofarmacêutica procura responder às necessidades de uma agricultura em evolução, e lidera esse processo, através da pesquisa de novos produtos e novas tecnologias, economicamente viáveis, capazes de garantir eficácia em relação aos inimigos das culturas, mas que ao mesmo tempo respeitam o Homem e o Ambiente. O avanço científico induz à utilização de produtos cada vez menos tóxicos, mais específicos para o problema a combater e com menor impacto ambiental (DGADR, 2015).

Este trabalho de investigação insere-se no Mestrado em Engenharia Alimentar da Escola Superior Agrária de Coimbra. Tem como título “A problemática dos pesticidas no arroz de consumo: perspetivas dos consumidores da cidade de Abrantes”.

2. Enquadramento teórico

2.1 Pesticidas

Os pesticidas podem ser definidos como substâncias ou misturas de origem química ou biológica destinadas a matar, repelir ou controlar quaisquer espécies indesejadas designadas "pragas", incluindo ervas daninhas, insetos, roedores, fungos, bactérias ou outros organismos (FAO, 2015).

O sistema de classificação mais comum é o modo de ação. Esta classificação é feita de acordo com o tipo de organismo a combater, sendo, portanto, divididos em inseticidas, fungicidas, herbicidas, rodenticidas, acaricidas entre outros. Outra forma de classificação é quanto à estrutura química, sendo, os pesticidas divididos em inorgânicos e orgânicos (LeDoux, 2011).

São utilizados predominantemente na agricultura, embora, no sector da saúde pública sejam também empregues para eliminar vetores de doenças, como mosquitos. Por isso, não é de estranhar a grande variedade de pesticidas existentes, bem como na maior parte dos casos, a especificidade para cada tipo de cultura. Todavia, os riscos para o meio ambiente, resultantes da aplicação de pesticidas, são dependentes das suas propriedades físicas e químicas, de processos de dissipação e degradação e de outros fatores como o grau de toxicidade, a quantidade de pesticida aplicada, a formulação utilizada, método e tempo de aplicação e a extensão do seu uso (Gonçalves, 2016).

A utilização de substâncias químicas para o combate de pragas na agricultura é uma prática antiga, adotadas desde tempos remotos por Sumérios, Gregos e Romanos. O primeiro caso documentado remonta aos Sumérios, há cerca de 4500 anos, que utilizavam enxofre no combate de insetos e ácaros. Por volta do século XV, os chineses utilizavam compostos de mercúrio e arsénico para eliminar insetos de jardim e durante o século XVII o uso de nicotina, extraída das folhas de tabaco, tornou-se comum para este mesmo fim (Damalas, 2009).

Desde o final do século XIX, as substâncias eram descobertas por meio da experiência prática, ou até mesmo de forma acidental. Foi no início do século XX que a ciência passou a assumir um importante papel no desenvolvimento de novos métodos de controlo de pragas. Aproximadamente há meio século, o uso dos pesticidas tornou-se intensivo para o controlo de pragas e de doenças agrícolas. Esse modelo emergiu no cenário mundial após as grandes guerras mundiais (Karabelas et al., 2009).

Essa transição deveu-se ao grande avanço científico da indústria química que, durante as guerras, foi responsável pela invenção e emprego de armas químicas e encontrou na agricultura, posteriormente ao fim dos conflitos, um novo mercado para seus produtos. A partir de então, as pesquisas voltaram-se para o desenvolvimento de sementes selecionadas para responder a aplicações de adubos químicos e pesticidas nas monoculturas altamente mecanizadas. Assim, desenvolveu-se o modelo da agricultura industrializada a partir do amplo emprego dessas substâncias, que se consolidaram como essenciais para o combate à fome. Com o rápido crescimento da população mundial, a elevada produtividade do novo paradigma tornou-se amplamente utilizada, diante de sua resposta eficiente à problemática necessidade de produção em massa de alimentos (Karabelas et al., 2009).

Apesar do aumento claro do número de certificados, não é certo se houve um impacto na redução da quantidade usada de pesticidas. Olhando para alguns anos importantes, a DGAV mostra que em 2011 foram vendidas 14.002 toneladas, em 2013 foram vendidas 10.129 toneladas, em 2014 venderam-se 12.901 toneladas, em 2018 chegou-se ao mínimo de 8.062 toneladas e em 2021 venderam-se 9.609 toneladas. É preciso ter em conta que há vários fatores que influenciam a utilização de mais ou menos pesticidas: ciclos económicos, mudanças no uso do solo, episódios de pragas e questões climáticas, tais como mudanças no regime de chuva e de temperatura (Público, 2024).

2.2 Arroz

O arroz é um alimento de primeira necessidade para mais de metade da população mundial. São produzidas anualmente mais de 700 milhões de toneladas de arroz. Países como a China, Índia, Indonésia, Vietname, Tailândia e Myanmar são responsáveis pela produção de mais de 90% de todo o arroz mundial (Figura 1). Portugal ocupa a quarta posição da UE como produtor de arroz, atrás de Itália, Espanha e Grécia, e é o país europeu com maior consumo *per capita* deste cereal, cerca de 18 kg/ano, quatro vezes superior à média europeia (Cotarroz, 2023).

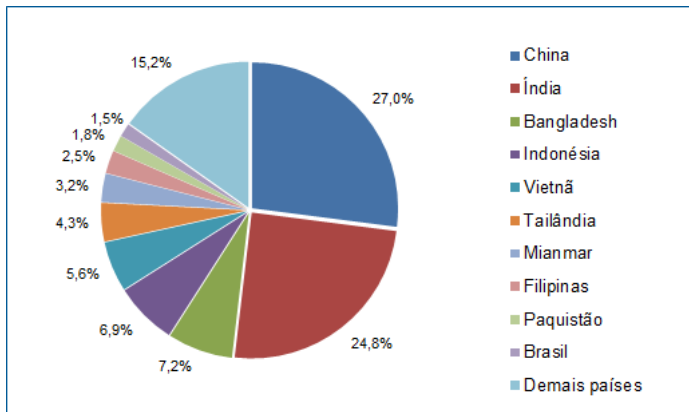


FIGURA 1- PRODUÇÃO MUNDIAL DO ARROZ EM CASCA EM 2021

Fonte: FAO/FAOSTAT

A planta de arroz (*Oriza sativa L.*) é uma planta herbácea incluída na classe das monocotiledóneas, pertencente à família das gramíneas (*Poaceae*) e ao género *Oryza*, originária da Ásia e cultivada em todo o mundo. O sistema radicular da planta de arroz é constituído por raízes finas, longas e fibrosas que permitem a sua rápida fixação ao solo. Das raízes surgem numerosas hastes formadas por uma série de nós e entrenós (Simões, 2014).

A planta de arroz é caracterizada pelas folhas longas e finas, com múltiplas inflorescências na extremidade, a panícula. Cada panícula pode conter entre 70 e 300 sementes, logo uma planta pode produzir milhares de grãos. O grão de arroz é constituído por casca, farelo, grão e gérmen (Zhang, 2009), conforme ilustra a Figura 2.

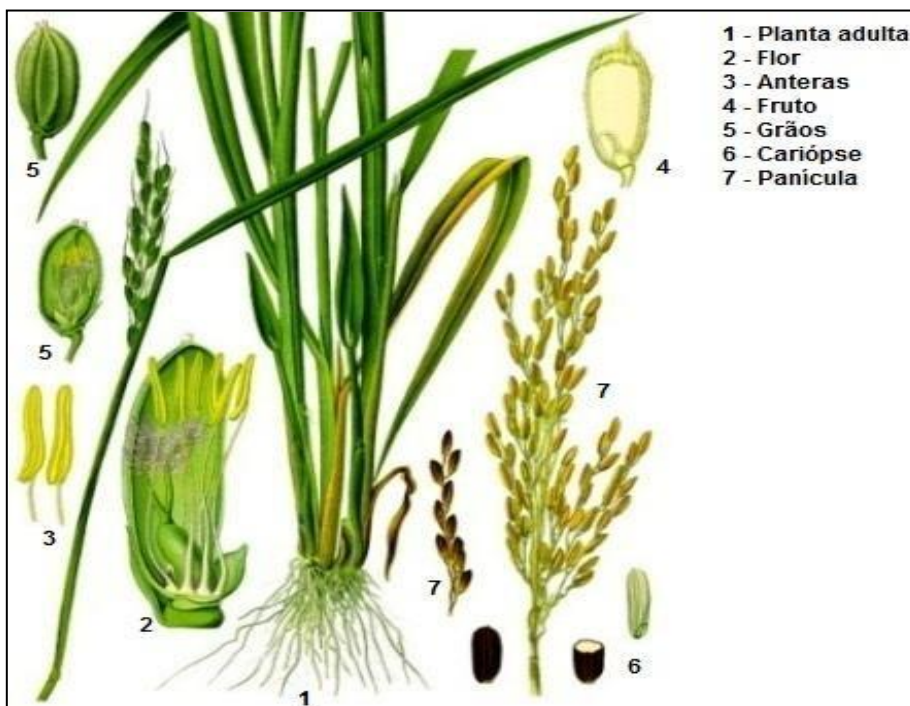


FIGURA 2- MORFOLOGIA DA PLANTA DO ARROZ

Fonte: http://www.agrolink.com.br/culturas/arroz/arquivos/caracteristicas_arroz.jpg;

O arroz é um alimento muito valorizado pelo seu valor nutricional e o seu consumo fornece 20 % da energia nutricional mundial. O arroz é um cereal rico em glúcidos complexos e uma fonte de proteínas, fibra, lípidos, vitaminas, minerais e antioxidantes (Zhang, 2009), tal como ilustra a Tabela 1.

TABELA 1 - VALOR NUTRICIONAL DO ARROZ

Energia	352 kcal
	1475 kJ
Macronutrientes(g)	Água 13,9
	Proteína 6,7
	Lípidos Totais 0,4
	Glúcidos Totais 78,1
	Fibra alimentar 2,1
Vitaminas(mg)	α – tocoferol 0,10
	Tiamina 0,060
	Riboflavina 0,030
	Niacina 2,0
	Triptofano 1,4
	Vitamina B6 0,29
Minerais (mg)	Sódio (Na) 6,0
	Potássio (K) 94
	Cálcio (Ca) 13
	Fósforo (P) 87
	Magnésio (Mg) 32
	Ferro (Fe) 0,6
	Zinco (Zn) 1,3

Fonte: adaptado de INSA, 2013

2.3 Pesticidas no arroz

Atualmente, é cada vez mais divulgado o risco para a saúde pública representado pelos resíduos de pesticidas na dieta humana, denotando-se uma maior apreensão no uso destas substâncias e o desenvolvimento de novas estratégias de utilização destes na agricultura. A capacidade dos pesticidas de originarem resíduos aquando aplicados nas plantações, depende de fatores como o modo de tratamento, tipo de aplicação, verificação periódica, degradação, transferência para o meio ambiente envolvente, propriedades de cada pesticida e a temperatura ambiente (Kirchner et al., 2008).

A aplicação do pesticida pode ser feita através de várias metodologias como em pó, vaporização, irrigação ou fumigação. Muitos dos pesticidas na agricultura, são aplicados por vaporização. Estima-se que somente uma pequena fração de pesticida aplicado tenha o efeito desejado (<0,1%), sendo o restante perdido por evaporação, fotodegradação, etc (Belitz et al., 2004).

O arroz, sendo um dos cereais mais populares do Mundo, sendo cultivado de modo extensivo propicia a utilização de grandes quantidades de pesticidas. A monocultura do arroz e a utilização sistemática de herbicidas com os mesmos modos de ação ao longo dos anos está a causar grandes dificuldades aos orizicultores no controlo das infestantes. As infestantes são o principal fator biótico responsável pela perda de rendimento da cultura, provocando quebras de produção médias de 34%. Os herbicidas constituem o método de controlo mais eficaz, mas a sua sustentabilidade está comprometida a prazo, pela falta de herbicidas eficazes e pela crescente importância da resistência adquirida a herbicidas (Lusosem, 2018).

A regulamentação, cada vez mais rígida na avaliação dos pesticidas, a crescente preocupação da opinião pública sobre os seus efeitos na saúde humana e no ambiente e a ausência de herbicidas com novos modos de ação, explicam a redução de soluções realmente novas para a cultura. De facto, há mais de 10 anos que não entram no mercado novos modos de ação. Esta situação aumenta o risco de resistência, provocando situações, cada vez mais frequentes em que os métodos químicos não são, por si só, suficientes para controlar as infestantes (Lusosem, 2018).

As milhãs (*Echinochloa spp.*) são consideradas as infestantes mais problemáticas da cultura do arroz nas principais zonas de produção em Portugal. Atualmente os herbicidas inibidores das enzimas ALS e da ACCase, como o penoxsulame e o profloroxime, constituem as principais substâncias ativas utilizadas para o controlo das milhãs.

No entanto, a sustentabilidade destes herbicidas tem sido ameaçada pela ocorrência de populações resistentes em espécies inicialmente suscetíveis, que foram selecionadas por intensa pressão de seleção exercida pelos herbicidas em situações de monocultura e utilização intensiva do mesmo herbicida ou mesmo modo de ação (Lusosem, 2018).

O maior problema associado à resistência aos herbicidas é a resistência cruzada, que consiste na perda de eficácia, não só do herbicida responsável pela seleção, mas que se repercute por outros herbicidas com o mesmo modo de ação (existem cinco famílias químicas de herbicidas inibidores da ALS, todas representadas no mercado do arroz), mas também a herbicidas diferentes e mesmo aqueles que nunca foram aplicados. Para selecionar medidas alternativas para o controlo de resistências é necessário diversificar os métodos de controlo, conhecer a biologia da espécie e também os mecanismos de resistência (Lusosem, 2018).

2.4 Problemas de pesticidas na saúde humana e no meio ambiente

Os pesticidas têm um papel importante na proteção e salvaguarda das culturas agrícolas. São usados como herbicidas, fungicidas, inseticidas e acaricidas para matar ou prevenir o aparecimento de uma série de pragas que afetam as culturas agrícolas ou para matar outras plantas que competem principalmente por água e nutrientes. Mas os efeitos negativos para os animais, para os ecossistemas e para a saúde humana são uma preocupação de cidadãos e legisladores (Público, 2024).

Os resíduos de pesticidas, devido à sua alta resistência bioacumulam-se na cadeia alimentar, atuando sobre sistemas biológicos vitais como se verifica a nível do sistema nervoso, da inibição da acetilcolinesterase ou da respiração e na inibição do transporte de eletrões nas mitocôndrias, tornando-se potencialmente tóxicos para os seres humanos (Matsadiq et al., 2011).

Além dos alimentos, as pessoas podem entrar em contacto com os pesticidas se trabalham diretamente com eles ou se estão expostas geograficamente a estas substâncias quando elas são aplicadas nas culturas. Tudo depende do risco de exposição. No entanto, já foram estabelecidas “ligações fortes ou suspeitas de ligações” entre a exposição a pesticidas e o risco de várias doenças crónicas como diferentes tipos de cancro, o Parkinson e o Alzheimer, problemas cardiovasculares, o atraso no desenvolvimento das crianças, entre outros (Ottenbros et al., 2023).

Segundo um estudo feito em cinco países europeus (Espanha, Hungria, Letónia, Países Baixos e República Checa) pelo *Ottebros et al. (2023)*, e que foi publicado no “*International Journal of Hygiene and Environmental Health*” mostra que 84% das amostras de urina analisadas (foram recolhidas, ao todo, 2088 amostras de 1050 cidadãos) tinha a presença de pelo menos dois pesticidas. O número médio de pesticidas detetados nas amostras de urina foi de três, e o máximo foi de 13, detetados numa única amostra.

Os pesticidas podem ser transportados para fora da região onde são aplicados através do vento, quando são pulverizados, ou por escoamento e lixiviação, devido à chuva. Desta forma, podem atingir outras geografias e infiltrarem-se nos aquíferos e nos reservatórios de águas superficiais. No entanto, se o uso dos pesticidas for menor, adequado e respeitar os procedimentos da rotulagem, o risco destas substâncias atingirem os ecossistemas à volta é menor. Além do mais, o uso maciço de substâncias químicas desgasta, progressivamente, aquela que é a base da produção de alimentos: o solo. Com o uso de pesticidas, os terrenos ficam mais pobres e ineficientes do ponto de vista orgânico, gerando alimentos menos nutritivos, o que ameaça a segurança alimentar (Hughes, 2016).

No entanto, um documento da AEA (Agência Europeia do Ambiente) revela um cenário preocupante. Ao todo, 22% dos rios e lagos monitorizados na UE tinha um ou mais pesticidas acima do valor recomendado e 83% dos solos agrícolas testados em 2019 tinha resíduos de pesticidas. Em Portugal continental, em termos de águas superficiais, a maioria das regiões hidrográficas apresenta em alguns dos seus cursos de água concentrações de pesticidas “superiores às normas de qualidade ambiental. Segundo informações fornecidas pela Agência Portuguesa para o Ambiente (APA), apenas a região hidrográfica dos rios Minho e Lima e a do rio Guadiana têm um estado químico e ecológico bom em toda a região em relação aos pesticidas (Público, 2024).

Salienta-se que a técnica de monocultura usualmente observada entre os grandes produtores resulta em pragas em níveis endêmicos, exigindo o maior emprego de substâncias químicas para seu controle. De fato, o cultivo de mais culturas no mesmo espaço possibilitaria a interação entre plantas complementares, permitindo o aumento da estabilidade geral do sistema, e, assim, criando resistência significativa contra pragas, doenças e ervas daninhas (Angelo, 2013).

Outra questão apontada como grave, relacionada a esse modelo agrícola, são as alterações climáticas, que terão influência na produção de alimentos devido aos impactos no meio ambiente. Com o aquecimento global, terras férteis poderão ser desertificadas ou alagadas, assim como poderão surgir doenças capazes de perturbar a eficiência das culturas (Thompson, 2010). Recentemente, a FAO alertou sobre a imprescindibilidade de medidas urgentes pelos Estados na promoção de políticas de incentivo aos agricultores, a fim de que adotem metodologias mais eficientes ecologicamente, diante do risco de insegurança alimentar que poderá atingir 122 milhões de pessoas até 2030 (FAO, 2016).

2.5 Caracterização do setor orizícola em Portugal

2.5.1 Sócio-económico

Pela sua representatividade e importância a agricultura assume um papel estratégico para Portugal e o desenvolvimento sustentável do país. Com a vontade e a determinação dos agentes do setor agroindustrial em valorizar e afirmar a produção agrícola nacional, esta tem evoluído positivamente nos últimos anos (Pacheco, 2015).

O arroz é um dos cereais mais cultivados e consumidos no mundo inteiro, a base da alimentação e a principal fonte energética de mais de metade da população mundial. O arroz apresenta uma produção mundial média que ronda as 754 milhões de toneladas, estando cerca de 27% concentrada na China (Figura 3). Na Europa produzem-se 2,5 milhões de toneladas em 414 mil hectares, e neste total, a Itália representa 50%, Espanha 30% e Portugal 6-7% da produção de arroz, e relativamente à produção de cereais em Portugal, o arroz representa cerca de 16% dessa produção. A UE importa ainda cerca de 40% das suas necessidades – 1,0 milhão de toneladas. Entretanto, na UE, embora a produção de arroz tenha um peso pouco significativo a nível mundial, as suas zonas arroseiras têm uma grande importância socioeconómica e ambiental, obtendo produções de reconhecida qualidade e muito apreciadas na sua contribuição para a biodiversidade (Cotarroz, 2023).

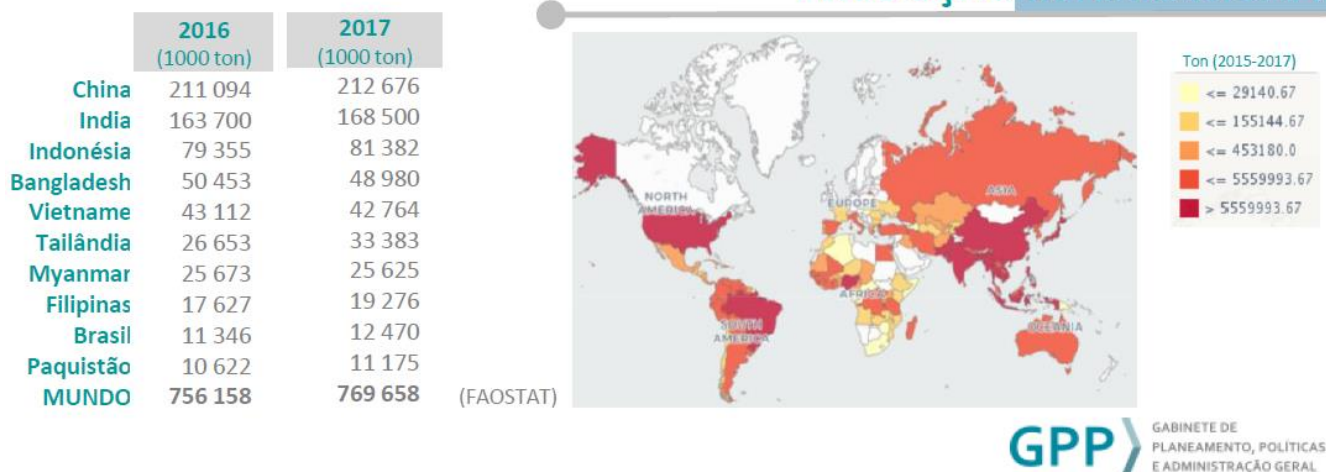


FIGURA 3- PRODUÇÃO INTERNACIONAL DO ARROZ

Fonte: https://www.gpp.pt/images/globalagrinar/estrategias/Arroz_FichProdEstrat_2019.pdf

Atualmente, a quantidade de arroz produzida em Portugal ronda as 190.000 toneladas, e o país apresenta-se como maior consumidor de arroz per capita, com um valor de 17kg/ano, apresentando um grau de autoaprovisionamento de cerca de 60%, no continente europeu, o que implica a necessidade de importar os restantes 40% (cerca de 100 mil toneladas, do tipo Agulha, Basmati, Thai/Jasmim, Risoto, entre outras). Para as condições agronómicas e climáticas nacionais, a subespécie de arroz melhor se adaptada, e, é a que ocupa o lugar de maior importância em Portugal, é a do tipo carolino (com 80% da área de produção), produzido nas proximidades dos estuários dos rios Tejo e Sorraia(50%), Sado(30%) e Mondego(20%), embora os hábitos de consumo tenham resultado na transferência de algumas das áreas de produção de arroz Carolino para arroz Agulha, ação fortemente apoiada pela Grande Distribuição (Almeida *et al.*, 2023).

A área orizícola em Portugal ocupa cerca de 28.000 hectares (média dos últimos 5 anos). Em Portugal, em 2022, foram cultivados cerca de 26.876 hectares para a produção de arroz (menos 7% que no ano 2021). A produção concentra-se nos vales do Tejo e do Sorraia (55%, 15.000 hectares), Sado (24%, 6.200 hectares) e Mondego (21%, 5.600 hectares). A área semeada com variedades carolinas (longo A/japonica) corresponde a 77% dessa área; 12% com variedades agulha (longo B/indica), 10% com variedades de tipo médio e 1% com variedades de tipo redondo. A produção média nacional é de cerca de 6,0 toneladas por hectare (CotArroz, 2023).

Em termos de consumo, o arroz carolino representa uma quota de mercado na ordem dos 21,6%, o arroz agulha 46,1%, arroz cozido no vapor 10,5% e arroz basmati 13,5%. Em Portugal, em 2022, foram semeadas 46 variedades de arroz diferentes, sendo 22 variedades do tipo Carolino, 13 variedades do tipo agulha, oito variedades, variedades do tipo médio e três variedades do tipo redondo (Almeida et al., 2023).

Entretanto, o setor em Portugal ainda apresenta a falta de dimensão de grande parte das explorações, a par da falta de estruturas de concentração e/ou transformação em algumas zonas de produção. Da mesma forma, o recurso a variedades estrangeiras mal-adaptadas às nossas condições edafoclimáticas e os reduzidos investimentos em investigação e divulgação técnica, entre outros, resulta numa conseqüente perda de competitividade do setor produtivo e da redução do desempenho do setor industrial (Co-Arroz, 2023).

A produção de arroz em Portugal gera anualmente 60 milhões de euros (180.000t), sendo o quarto maior produtor europeu, a seguir à Grécia, Espanha e Itália. Em 2017 Portugal exportou cerca de 80 mil toneladas (quando em média exportávamos 30.000 toneladas), no valor de 40 milhões de euros (27 milhões euros em arroz branqueado, pronto a consumir), tal como ilustra a Figura 4. O valor médio de cada tonelada exportada é de 520 euros (600 euros no caso do arroz branqueado (Lusosem, 2022).



FIGURA 4- QUANTIDADE DE ARROZ IMPORTADO E EXPORTADO POR PORTUGAL

Fonte: https://www.gpp.pt/images/globalagrimar/estrategias/Arroz_FichProdEstrat_2019.pdf

No entanto, indo para dados mais recentes, Portugal exportou cerca de 56,9 toneladas de arroz em 2022 e importou 97,2 toneladas no ano passado. Em 2022, as exportações ascenderam a 56.865 toneladas, acima das 33.183 toneladas de 2021 e das 44.173 toneladas registadas em 2020. O principal destino de exportação foi a Jordânia (38,6%), seguido por Espanha (23,2%). Depois surgem França (5,4%), Reino Unido (5,3%), Israel (4,7%), Arábia Saudita (3,9%), Países Baixos (3,1%) e Síria (2,9%). Com menor expressão ficaram a Itália (1,4%) e a Bélgica (1,2%). O conjunto dos restantes países representou 10,1% (Observador, 2023)

Por sua vez, entre janeiro e dezembro de 2022, as importações fixaram-se em 97.240 toneladas, acima das 74.840 toneladas de 2021, mas abaixo das 99.212 toneladas de arroz importadas em 2020. Entre 2017 e 2022, Portugal produziu, em média, 160.000 toneladas de arroz em casca (125.000 toneladas carolinós/japónicas e 35.000 toneladas de agulhas/índicas), “o que equivale a cerca de 110.000 toneladas de arroz (e trincas) em branco ou branqueado (Observador, 2023). Na Figura 5, é demonstrado os mercados de arroz em Portugal, no que concerne a países de destino e de origem, e na Figura 6, o preço médio de exportação e importação.

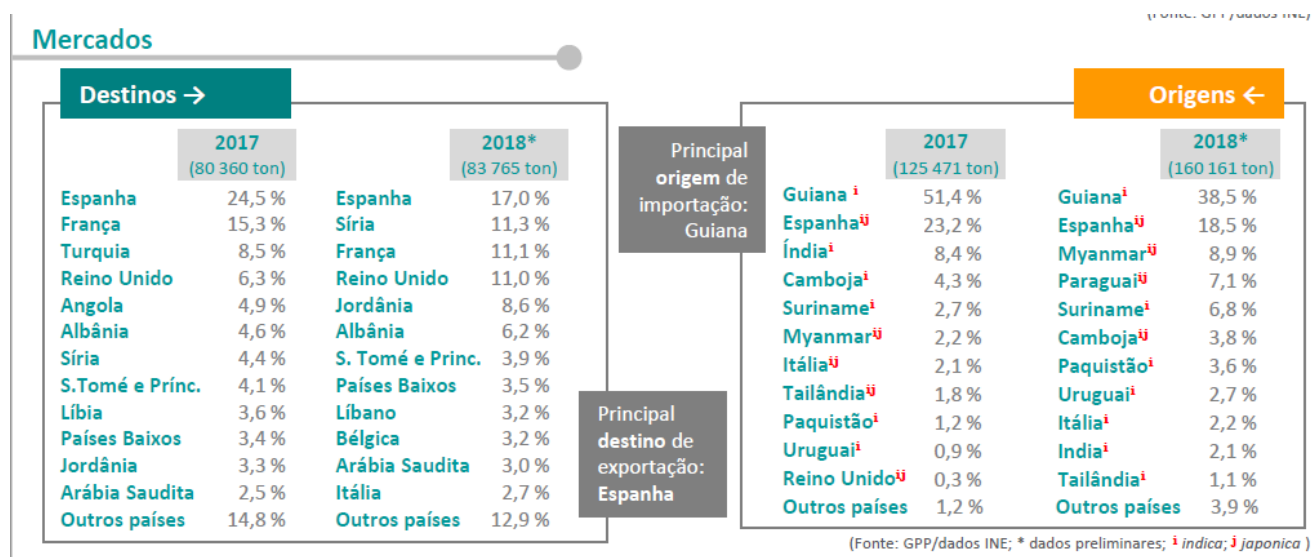


FIGURA 5- PRINCIPAIS MERCADOS INTERNACIONAIS DO SETOR DO ARROZ EM PORTUGAL

Fonte: https://www.gpp.pt/images/globalagrinar/estrategias/Arroz_FichProdEstrat_2019.pdf

Preço médio de Importação e de Exportação (€/Kg)

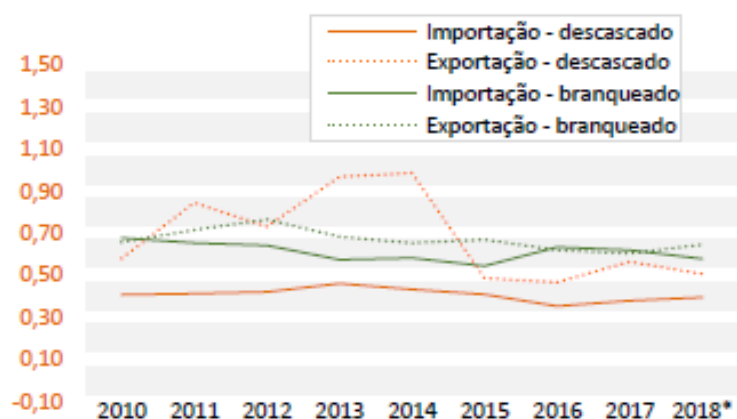


Figura 6 - Preço médio de importação e de exportação

Fonte: https://www.gpp.pt/images/globalagrinar/estrategias/Arroz_FichProdEstrat_2019.pdf

Segundo dados da Associação Nacional dos Industriais do Arroz (ANIA), o setor produtivo do arroz emprega 2000 agricultores e gera um volume de negócios de 60 milhões de euros. A indústria transforma (10 fábricas, 7 com capitais exclusivamente nacionais) 180.000 toneladas de arroz e emprega 500 trabalhadores, gerando um volume de negócios de 160 milhões de euros. Somando produção e indústria chegamos aos 220 milhões de euros (Lusosem, 2022).

2.6 A alimentação e os pesticidas

Os resíduos de pesticidas nos alimentos são uma outra forma de se ingerir estas substâncias. A importância de uma alimentação equilibrada é fundamental para manter uma saúde física e psicológica adequada. No entanto, é indispensável compreender o grau de exposição aos pesticidas em paralelo à dieta que se pratica e aos produtos consumidos. Na atualidade, há uma preocupação sobre a qualidade dos produtos que se consomem, pois o consumidor quer estar informado sobre as propriedades nutricionais dos alimentos e sentir segurança quando os consome. Com a modernização das sociedades, a obtenção de produtos inócuos é uma das principais metas dos consumidores. A ligação com o rural desvaneceu para muita da população que se encontra, atualmente, nos espaços urbanos (Inocêncio, 2013).

As pirâmides alimentares, mesmo aquelas que estão desatualizadas dos tempos modernos, sempre revelaram uma importância significativa para os grupos de alimentos que incluem cereais e seus derivados (no caso específico do arroz). Estes aparecem perto da base da pirâmide alimentar, influenciando assim a importância da sua frequência na alimentação. Importa por isso saber relacionar o consumo de produtos, dentro destes grupos, com os teores de pesticidas presentes nos mesmos. Se se determina uma importância relativa para estes produtos na alimentação, é importante garantir que os mesmos cumprem a legislação vigente para impedir um prejuízo à saúde humana (Inocêncio, 2013).

Se não houver um controlo eficaz no teor de pesticidas nos cereais e derivados, poderemos consumir porções mais elevadas de pesticidas que a longo prazo poderão ser prejudiciais à saúde humana. Com base nisto é importante estudar e analisar os resíduos de pesticidas presentes e nos cereais e derivados, no caso concreto do arroz. (Inocêncio, 2013).

Portugal é o 14º país onde a preocupação com os resíduos de pesticidas nos alimentos é uma realidade, encontrando-se acima da média dos países da união europeia, conforme o Eurobarómetro 354, atendendo à sua dimensão territorial. A Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV) é o organismo responsável, a nível nacional, pela análise e controlo dos resíduos de pesticidas em produtos alimentares (Deco Protese, 2018).

.

2.7 Limite Máximo de Resíduos

A utilização de pesticidas pode determinar a presença de resíduos nos produtos agrícolas no momento da colheita ou após o seu tratamento em armazém, bem como nos produtos transformados, devendo a sua presença ser aceitável para a saúde dos consumidores. O cumprimento das condições de aplicação inscritas no rótulo de cada pesticida, designadamente no que respeita as doses de utilização, o intervalo de segurança (período de tempo mínimo que deve decorrer entre a última aplicação do produto fitofarmacêutico na cultura e a colheita do correspondente produto agrícola, ou, no caso dos produtos agrícolas armazenados, período de tempo mínimo que deve decorrer entre o tratamento em armazém e a venda ou consumo desse produto), o número e intervalo entre aplicações, são fatores determinantes para o nível de resíduos no produto final (GPP, 2016).

O estabelecimento comunitário dos Limites Máximos de Resíduos (LMR) é feito, na sua essência, com base na avaliação da degradação dos resíduos das substâncias ativas ao longo do tempo, face a práticas agrícolas autorizadas, ou a autorizar, para os pesticidas e representa um nível de resíduos seguro do ponto de vista toxicológico para o consumidor. O estabelecimento de LMR comunitários é determinado pela EFSA (Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos) em colaboração com os Estados Membros, sendo aprovado pela Comissão Europeia e garante, para além da segurança do consumidor, um nível legal harmonizado que permite as trocas comerciais dos produtos agrícolas entre os países com diferentes práticas agrícolas para determinado pesticida (GPP, 2016).

Para as substâncias ativas de pesticidas sem LMR na legislação comunitária (salvo algumas situações de exceção devidamente justificadas, nomeadamente substâncias ativas para as quais não é necessário estabelecer LMR) não é permitido, em produtos agrícolas, um resíduo superior a 0,01 mg/kg, a não ser que sejam fixados outros LMR, tendo em conta os métodos analíticos de rotina disponíveis (GPP, 2016).

A DGAV, em articulação com várias outras entidades, elabora anualmente um Programa Oficial de Controlo de Resíduos de Pesticidas. Este plano dá cumprimento as orientações comunitárias, nomeadamente no que respeita ao determinado no Regulamento nº 396/2005, de 23 de fevereiro, do Parlamento Europeu e do Conselho, relativo aos LMR, sendo, anualmente, publicados Regulamentos de execução que definem programas comunitários de controlo de resíduos a implementar pelos Estados Membros. Neste âmbito, o último Regulamento de Execução (UE) no 2015/595 da Comissão, referente ao Programa Coordenado Plurianual da União, foi publicado a 15 de abril e destina-se a assegurar o cumprimento dos LMR e avaliar a exposição do consumidor aos resíduos de pesticidas em produtos agrícolas destinados a alimentação humana (GPP, 2016).

Assim, procede-se a colheita de amostras de produtos vegetais, mas também de amostras destinadas a controlar os pesticidas em alimentos para lactentes e crianças jovens e também em produtos de origem animal. Os resultados deste plano são divulgados pela DGAV e também transmitidos a EFSA. Na seleção dos produtos agrícolas e substâncias ativas a analisar são seguidos critérios de risco, nomeadamente os níveis de consumo de determinados produtos, os grupos populacionais a que se destinam (produtos destinados ao consumo de grupos populacionais vulneráveis), as características físicas e químicas das substâncias ativas, o seu destino, comportamento e persistência no meio ambiente (GPP, 2016)

2.8 Resíduos de Pesticidas em Produtos de Origem Vegetal em Portugal

Segundo o relatório de controlo de resíduos de pesticidas em produtos de origem vegetal de 2021, das 331 amostras previstas no programa para o território continental, foram colhidas e analisadas 249 amostras, das quais 42 (16,8%) eram provenientes de agricultura biológica. As 108 amostras do programa coordenado incluíram 13 amostras de uva de mesa, 4 de banana, 13 de toranja, 15 de beringela, 15 de brócolos, 13 de melão, 14 de cogumelos, 15 de pimento e 6 de azeite virgem.

Foram ainda analisados, no âmbito do programa nacional, os produtos seguintes: alface (4 amostras), agrião (5 amostras), arroz (5 amostras), azeite virgem extra (5 amostras), batata-doce (5 amostras), cereja (11 amostras), couve-flor (4 amostras), laranja (15 amostras), maçã (14 amostras), morango (10 amostras), pera (16 amostras), pêssigo e nectarina (7 amostras), tomate (14 amostras), salsa (5 amostras), feijão seco (5 amostras) e bagas de Goji (5 amostras), num total de 129 amostras, como ilustra a Tabela 2.

TABELA 2 - RESUMO DOS RESULTADOS DO CONTROLO EM 2021 (INCLUI AMOSTRAS PROVENIENTES DO PROGRAMA DE CONTROLO À IMPORTAÇÃO)

Produtos	Total	Sem resíduos	%	Resíduos abaixo do LMR	%	Resíduos acima do LMR	%	Infrações	%
Cereais	28	15	53,5	12	42,8	1	3,6	0	0,0
Produtos Processados	20	14	0,7	6	0,3	0	0,0	0	0,0
Alimentos para bebés	11	9	81,8	0	0,0	2	18,2	2	18,2
Produtos vegetais (frutos e hortícolas)	800	330	41,3	420	52,5	50	6,3	36	4,5
Produtos de origem animal	38	1	2,6	0	0	36	94,7	25	65,8
Total	897	368	41,0	438	48,9	89	9,9	63	7,0

Fonte: https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2023/04/DGAV_Relatorio-de-Controlo-RPPOV-2021rev-1.pdf

Como indicado na Tabela 2, relativamente aos produtos agrícolas de origem vegetal, não processados, designadamente, cereais e hortofrutícolas, 41,6% (345 amostras) das amostras não continham resíduos detetáveis, sendo que o nível de conformidade das amostras foi de 56,5% (níveis de resíduos abaixo dos LMR estabelecidos para os produtos vegetais em questão). Não ocorreram infrações aos LMR no caso das amostras de produtos processados ou de cereais, pese embora tenha havido excedência do LMR numa amostra de trigo.

No entanto, se considerarmos apenas as amostras provenientes do território nacional, no âmbito do Plano de Controlo Coordenado e Nacional, a taxa de infrações aos LMR foi de 3,5% correspondente a 23 amostras, de um total de 656 amostras analisadas. De uma forma geral, tendo em conta todos os produtos agrícolas analisados, incluindo, ainda, os produtos de origem animal, previstos no Plano de Controlo Coordenado e Nacional, a taxa de infrações global foi de 7,0%. Já nas amostras provenientes do programa de controlo à importação, considerados os produtos agrícolas em que foram detetados resíduos acima do LMR, foram observadas infrações nos seguintes produtos agrícolas: mandarina, maçã, banana, pera, nabo, brócolos, batata-doce, salsa, tangerina, papaia, manga, cereja, morango, agrião de água, laranja, toranja e cogumelos, sendo que, para além destas foram ainda detetadas as infrações nos produtos agrícolas controlados na fronteira: pimento, mandioca, arroz, pitaia, quiabo e feijão frade, resultando, nestes casos, na rejeição da mercadoria.

Nos casos de amostras em que houve infração ao LMR, foi efetuada a estimativa do risco agudo para o consumidor, tendo em consideração os parâmetros toxicológicos dos pesticidas envolvidos nessas infrações, os consumos mais críticos dos produtos agrícolas em causa, por parte dos consumidores mais vulneráveis, usando para essa estimativa o documento da Comissão Europeia “RASFF WI 2.2 – Documento orientador para o cálculo da ingestão e avaliação de risco para os resíduos de pesticidas. Na tabela abaixo (Tabela 3), são elencadas as infrações aos LMR e ao uso de pesticidas não autorizados, respetivamente, detetadas nos produtos agrícolas analisados em 2021.

TABELA 3- CARACTERIZAÇÃO DAS INFRAÇÕES AOS LMR DETETADAS EM 2021 (INCLUI O CONTROLO À IMPORTAÇÃO).

Produto agrícola	Pesticida	N.º de amostras colhidas no Continente	N.º de amostras colhidas na Madeira (M)/Açores (A)	Origem	Pesticida não autorizada UE	Uso não autorizada cultura (infrações produtos nacionais)	Prática agrícola não respeitada	Com / sem risco/possibilidade de risco (CR/SR/PR)	Total (amostras com infrações)
Território Nacional									
Mandarina	penconazol		1M	PT	X			SR	1
Maçã	tetrametrina	1		França	X			(1)	1
Banana	acrinatrina		1M	PT			X	(1)	1
Banana	clorpirifos	1A		PT			X	PR	1
Pera	difenilamina+folpet+imazalil	1		PT			X	CR	1
Nabo	fosetil		1M	Desconh.			X	SR	1
Brócolos	penconazol		1M	PT			X	SR	1
Brócolos	fluazifop	1		PT			X	CR	1
Batata-doce	clorpirifos		1M	PT	X			PR	1
Salsa	dimetoato e ometoato	1		PT	X			SR	1
Tangerina	penconazol		1M	PT	X			SR	1

TABELA 4- CARACTERIZAÇÃO DAS INFRAÇÕES AOS LMR DETETADAS EM 2021 (INCLUI O CONTROLO À IMPORTAÇÃO).

Produto agrícola	Pesticida	N.º de amostras colhidas no Continente	N.º de amostras colhidas na Madeira (M)/Açores (A)	Origem	Pesticida não autorizada UE	Uso não autorizado na cultura (infrações produtos nacionais)	Prática agrícola não respeitada	Com / sem risco/possibilidade de risco (CR/SR/PR)	Total (amostras com infrações)
Território Nacional									
Papaia	clorfenapir		1M	Desconh.			X	SR	1
Manga	fosetil	1	1M	Brasil			X	SR	1
Cereja	fosetil	1		Chile			X	SR	1
Cereja	tiabendazol	1		Chile			X	CR	1
Morango	tebuconazol + cipermetrina	1		PT			X	SR	1
Agrião	ditiocarbamatos	1		PT			X (2)	**	1
Laranja	deltametrina	1		PT			X	PR	1
Batata-doce	ditiocarbamatos	1		PT			X (2)	SR	1

Tabela 3- Caracterização das infrações aos LMR detetadas em 2021 (inclui o controlo à importação(continuação).

Produto agrícola	Pesticida	N.º de amostras colhidas no Continente	N.º de amostras colhidas na Madeira (M)/Açores (A)	Origem	Pesticida não autorizada UE	Uso não autorizado na cultura (infrações produtos nacionais)	Prática agrícola não respeitada	Com / sem risco/possibilidade de risco (CR/SR/PR)	Total (amostras com infrações)
Território Nacional									
Toranja	tetrametrina	1		PT	X		X	PR	1
Toranja	glifosato	1		Espanha			X	SR	1
Cogumelos	ditiocarbamatos	1		Espanha			X (2)	SR	1
Cogumelos	ditiocarbamatos	1		Portugal			X(2)	SR	1
Total									23

Tabela 3- Caracterização das infrações aos LMR detetadas em 2021 (inclui o controlo à importação(continuação)).

Produto agrícola	Pesticida	N.º de amostras colhidas no Continente	N.º de amostras colhidas na Madeira (M)/Açores (A)	Origem	Pesticida não autorizado na UE	Uso não autorizado na cultura (infrações produtos nacionais)	Prática agrícola não respeitada	Com / sem risco/possibilidade de risco (CR/SR/PR)	Total (amostras com infrações)
Controlos à Importação									
Banana	imazalil	1		Equador			X	SR	1
Pimento	clorpirifos e clorfenapir	1		Tailândia			X	PR	1
Mandioca	tiabendazol	3		Costa Rica			X	SR	3
Mandarinas	propiconazol	1		Argentina			X	SR	1
Arroz	propiconazol	1		Paraguai	X			SR	1
Pitaia	dimetoato + ometoato	1		Equador	X			PR	1
Papaia	acetamiprida	1		Brasil	X			SR	1
Banana	clorpirifos	1		Equador			X	PR	1
Quiabo	fenvalerato+ esfenvalerato	1		Uganda	X			SR	1

Tabela 3 - Caracterização das infrações aos LMR detetadas em 2021 (inclui o controlo à importação(continuação)).

Produto agrícola	Pesticida	N.º de amostras colhidas no Continente	N.º de amostras colhidas na Madeira (M)/Açores (A)	Origem	Pesticida não autorizado na UE	Uso não autorizado na cultura (infrações produtos nacionais)	Prática agrícola não respeitada	Com / sem risco/possibilidade de risco (CR/SR/PR)	Total (amostras com infrações)
Laranja	propiconazol	1		Suazilândia			X	SR	1
Feijão frade	ciromazine	1		Perú	X			SR	1
								Total	13

Fonte: https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2023/04/DGAV_Relatorio-de-Controlo-RPPOV-2021rev-1.pdf

SR- sem risco

CR-com risco

PR- possibilidade de risco

Desconh. - desconhecido

(1) inconclusivo

(2) possibilidade de ocorrência natural de CS2; não considerado como infração ao LMR

(3) variedade não identificada (não foi possível realizar a avaliação do risco)

3. Objetivo da Investigação

A investigação teve o objetivo de analisar a perspetiva dos consumidores da cidade de Abrantes sobre resíduos de pesticidas no arroz de consumo.

4. Metodologia

4.1 Inquérito Por Questionário

Tendo em conta que o trabalho teve como objetivo analisar a perspetiva dos consumidores sobre resíduos de pesticidas no arroz de consumo, o inquérito por questionário foi um dos métodos escolhidos, uma vez que é eficaz para a recolha de informação num curto espaço de tempo.

De acordo com Henriques (2012), o inquérito por questionário é um instrumento de recolha de informação sobre uma população, e a sua aplicação exige que se garanta um número de inquiridos que viabilize a análise estatística. Um questionário é por norma aplicado a um conjunto de indivíduos (inquiridos), sobre os quais se pretende recolher informações (dados) para analisar, interpretar e retirar conclusões, tendo em vista responder aos objetivos da investigação.

O conjunto total de inquiridos, cuja definição da natureza e da dimensão é da responsabilidade do investigador, constitui a população, ou universo, do estudo. Quando se aplica um questionário espera-se que todos os inquiridos respondam, ou seja, a situação ideal é aquela em que o número de respondentes é igual ao número total de inquiridos (o universo do estudo). Sempre que o universo é demasiado grande, é admissível que se inquiram apenas uma sua parte, a que se chama amostra.

A natureza quantitativa dos questionários confere-lhe um estatuto de excelência e autoridade científica. Os questionários elaborados pretendem recolher respostas a um conjunto de questões previamente formuladas junto de uma amostra de inquiridos, por forma a aferir quais seriam os resultados obtidos se se tivessem inquirido todas as pessoas correspondentes ao universo (Moreira, 2009).

Elaborou-se um questionário estruturado, e que foi sujeito a um pré-teste aplicado a 16 consumidores do arroz de consumo, com vista a clarificar e melhorar algumas das questões, e também para confirmar o tempo médio necessário para se preencher o questionário.

Depois de obter-se a estrutura final do questionário (Anexo 1) e ser definido o tempo médio necessário para o questionário ser preenchido, a recolha de dados foi feita através de entrevistas pessoais. Esta recolha de dados foi feita entre os dias 3 e 18 de Julho de 2023, a pessoas de diferentes faixas etárias, em diferentes horas do dia e locais de estabelecimentos da cidade de Abrantes (Supermercados, cafés, restaurantes, ruas, zonas de lazer), de modo a ter uma amostra mais representativa. Explorou-se aos inquiridos sobre a duração aproximada de preenchimento do questionário, o âmbito e natureza da investigação, bem como o anonimato e confidencialidade dos dados inquiridos

4.2 Técnica de análise

A análise dos dados recolhidos será realizada com recurso ao Excel e software SPSS versão 29 (análise de correlação e testes não paramétricos).

5. Análise e discussão dos resultados

5.1 Caracterização da amostra

Para esta investigação, como amostra, foram inquiridas 160 pessoas por entrevista pessoal, na cidade de Abrantes (Distrito de Santarém).

Começando com os dados de caracterização da amostra, 57,5% dos inquiridos são género masculino e 42,5% são do género feminino. Relativamente à variável idade, são predominantes indivíduos de escalão etário dos 45 aos 64 anos (32,5%), precedidos pelo escalão dos 25 aos 34 anos (23,8%). A amostra é constituída maioritariamente por indivíduos solteiros (46,9,8%) e com habilitações ao nível de ensino secundário (44,4%). No que diz respeito à agregado familiar, 51,9% tem um agregado familiar com uma dimensão de 2 a 4 elementos. Por último, 71,9% dos inquiridos são trabalhadores por conta de outrem, precedidos por indivíduos que trabalham de uma forma independente. Esta informação está sintetizada na tabela abaixo (Tabela 4).

TABELA 5 - CARATERIZAÇÃO DA AMOSTRA

		Freq	%
Idade	Menos de 18 anos	2	1,2%
	Entre 18 e 24 anos	32	20%
	Entre 25 e 34 anos	38	23,8%
	Entre 35 e 44 anos	32	20%
	Entre 45 e 64 anos	52	32,5%
	65 anos ou mais	4	2,5%
	Total	160	100%
Género	Masculino	92	57,5%
	Feminino	68	42,5%
	Indiferenciado	0	0%
	Total	160	100%
Escolaridade	Ensino Básico- 3ºano	21	13,1%
	Ensino secundário ou equivalente (12º ano)	71	44,4%
	Curso médio/ Frequência universitária/bacharelato	17	10,6%
	Licenciatura/Mestrado/Doutoramento	45	28,1%
	Outro	6	3,8%
	Total	160	100%
Agregado familiar	1 -2 pessoas	60	37,5%
	2- 4 pessoas	83	51,9%
	Mais de 4 pessoas	17	10,6%
	Total	160	100%
Situação profissional	Trabalhador por conta de outrem	115	71,9%
	Trabalhador independente	15	9,4%
	Desempregado(a)	16	10%
	Pensionista	6	3,7%
	Estudante	8	5%
	Total	160	100%

5.2 Análise geral dos dados apurados no questionário

No inquérito realizado, as perguntas 1 à 3 referem-se a frequência com que os inquiridos consomem o arroz por mês, e se no ato de compra, tem a preocupação em saber se é de produção nacional ou estrangeira, e conseqüentemente, saber se preferem o arroz de produção nacional em detrimento do de produção estrangeira e vice-versa.

Quantas vezes come arroz por mês?

A maior parte dos inquiridos (47 pessoas), consomem 11 à 21 vezes o arroz por mês nas suas refeições, o que corresponde a 29,4% da amostra; 28,8% dos inquiridos consomem 8 à 10 vezes arroz por mês; A categoria que teve menor percentagem foi a de 1 à 3 vezes, tendo somente 21 inquiridos (13%) que escolheram esta opção. Quando questionados se podem passar o mês todo sem sequer consumir o arroz, todos inquiridos responderam que isso não se verifica, como ilustra o gráfico a seguir (Gráfico 1).

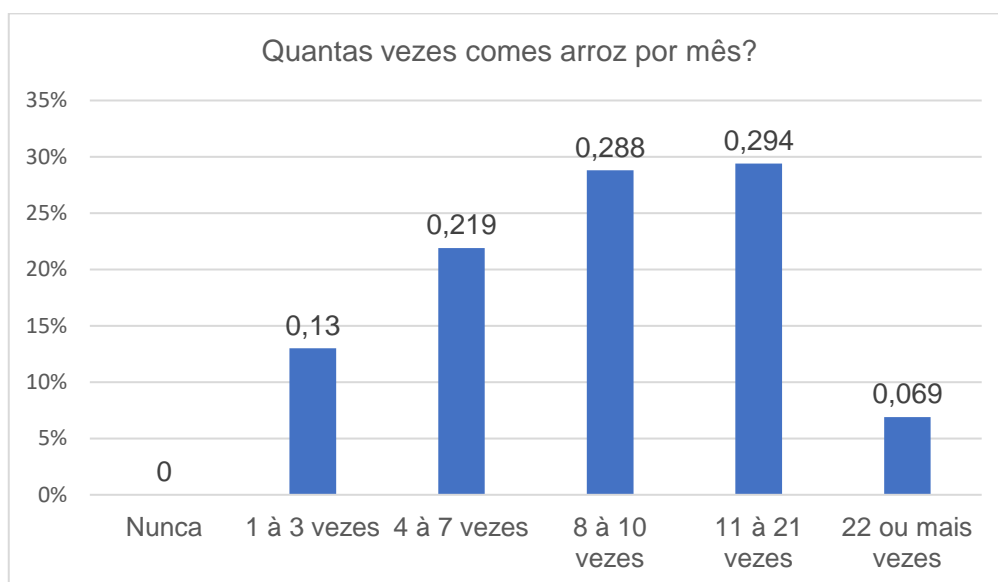


Gráfico 1 - Frequência de consumo de arroz por mês

Quando compra o arroz, preocupa-se em saber se é de produção nacional ou estrangeira? Se sim, qual é a preferência?

No que diz respeito a preocupação que os inquiridos têm em saber se o arroz que compram é de produção nacional ou estrangeira, a esmagadora maioria revelou mostrar-se preocupado (51,3%), sendo que os restantes 48,7% revelou não ter essa preocupação; Dos inquiridos que responderam que preocupam-se com a origem do arroz (82 inquiridos), quando questionados da sua preferência entre ambos, 98,8% deste grupo respondeu que prefere o arroz de produção nacional, sendo que somente 1 inquirido prefere o de produção estrangeira, o que corresponde a 1,22%, tal como ilustram os Gráficos 2 e 3 que se seguem.

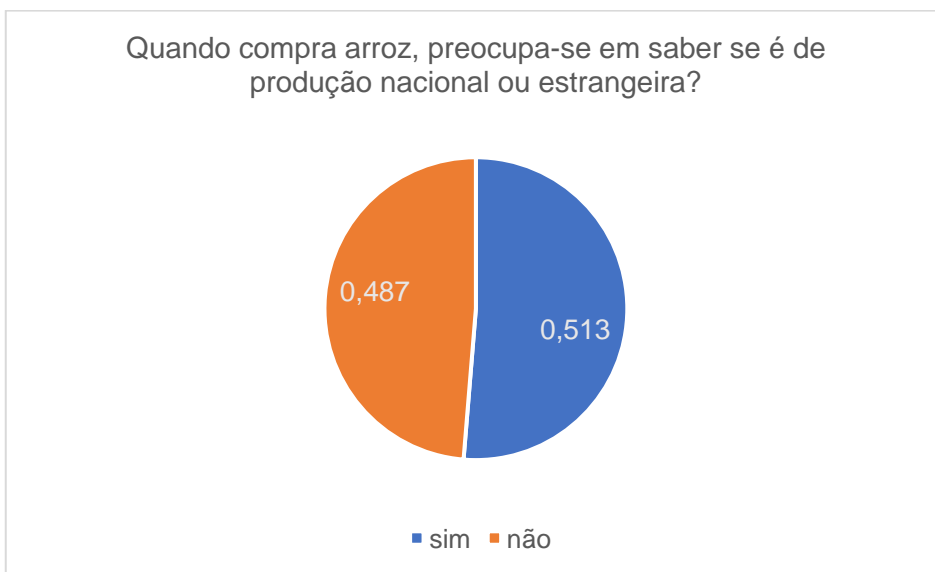


Gráfico 2 - Grau de preocupação sobre a origem do arroz que se consome



Gráfico 3. Preferência entre arroz de produção nacional ou estrangeira

Influência na decisão quando se compra o arroz

Nesta questão, procuramos saber dos inquiridos, como é que eles classificam por ordem de importância, a forma como o preço, marca, informação nutricional e a embalagem do arroz influenciam na sua decisão quando compram o arroz. Classificaram na escala de 1 a 5, sendo que:

- 1 - Não é importante;
- 2 - Muito pouco importante;
- 3 - Moderadamente importante;
- 4 - Importante;
- 5 - Muito importante.

Preço

A esmagadora maioria dos inquiridos (43,1%), revelou que o preço do arroz nas prateleiras é muito importante para decidirem se vão ou não comprar um determinado tipo de arroz (Gráfico 4). Somente 10% dos inquiridos é que disse que o preço do arroz não influencia em nada na sua decisão quando compram o arroz.

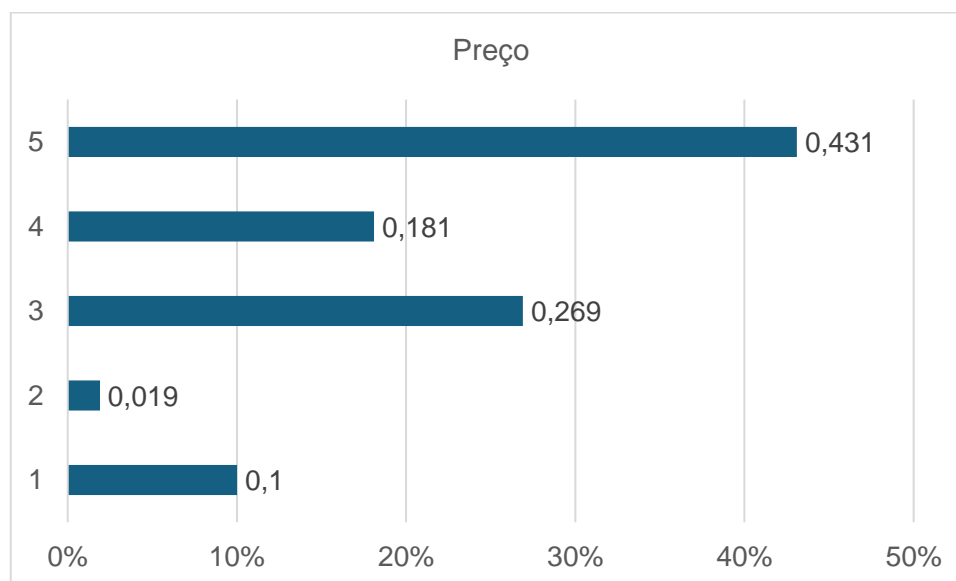


Gráfico 4- Influência do preço do arroz na decisão de compra

Marca

Quando questionados como a marca influencia na sua decisão de compra, a maior percentagem das respostas (31,9%) foi para a opção 3, o que significa que a marca do arroz, é moderadamente importante para decidirem se compram ou não, determinado tipo de arroz. Cerca de 33 inquiridos (20,6%), relataram que a marca do arroz, é bastante importante no ato da compra do arroz (Gráfico 5).

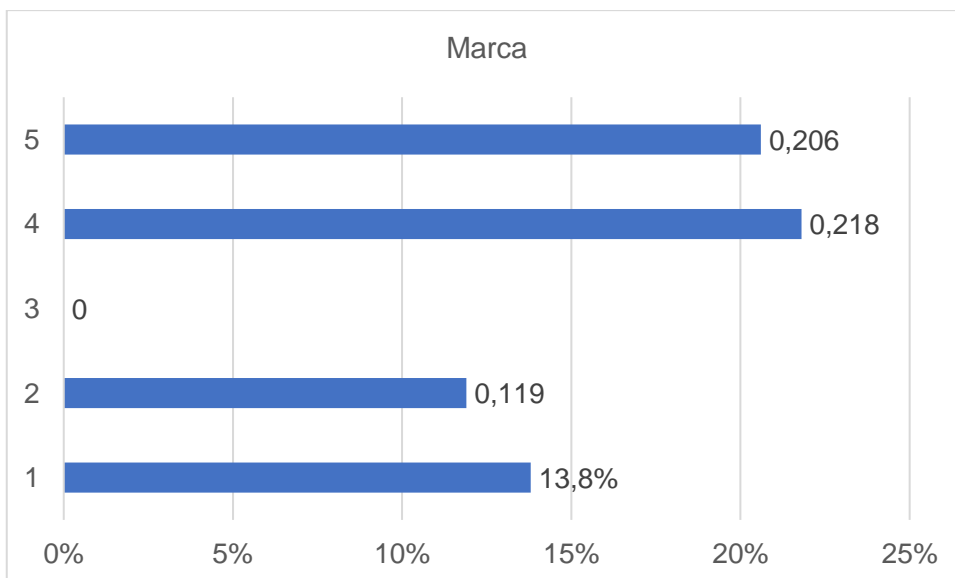


Gráfico 5 - Influência da marca do arroz na decisão de compra do arroz

Informação Nutricional

No item da informação nutricional, os inquiridos na sua maioria (26,8%) relataram que a declaração nutricional que está no rótulo do arroz, é mais ou menos importante para influenciar a sua decisão de compra, seguido dos 22,5% dos inquiridos que declarou que a declaração nutricional, é extremamente importante na decisão das suas escolhas (Gráfico 6).

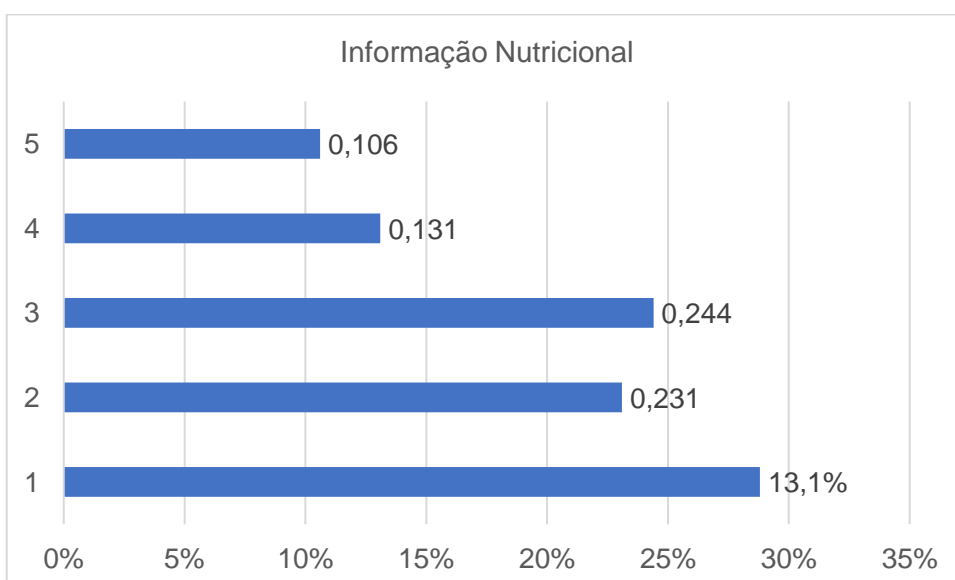


Gráfico 6 - Influência da marca do arroz na decisão de compra.

Embalagem

Contrariamente a tendência dos outros itens, os inquiridos na sua maioria (28,8%), declararam que a embalagem do arroz é a coisa que menos prestam atenção, e consequentemente, o que menos influência tem no ato da compra. Somente 10,6% deles é que revelou que este item influencia grandemente na sua decisão de compra (Gráfico 7)

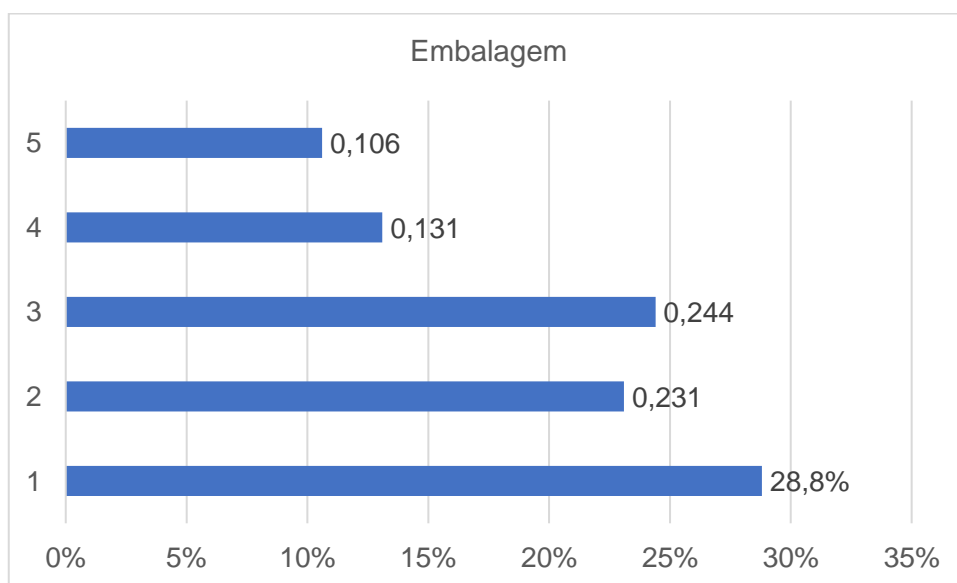


Gráfico 7- Influência da embalagem do arroz na decisão de compra.

Tendo em conta estes resultados, verificamos que entre o preço, marca, valor nutricional e embalagem do arroz, o preço é o item que mais influencia na decisão da compra do arroz (43,1%).

Esta constatação vai de acordo com os resultados obtidos no Eurobarómetro de 2022, publicados pela EFSA. Com base num total de 26509 entrevistas em toda a UE (das quais 1006 em Portugal), realizadas entre março e abril de 2022. De acordo com o estudo, o custo dos alimentos pesa hoje mais sobre os europeus do que há alguns anos, tornando-se o principal fator a influenciar a compra dos alimentos, na ordem dos 54% na média ponderada para os 27 Estados Membros da UE. Os inquiridos em Portugal (74%) e na Grécia e Letónia (ambos 70%) são os mais propensos a indicar o custo entre os fatores mais importantes na compra de alimentos. Já que depois do último inquérito da EFSA em 2019, o mundo passou por uma pandemia global e o desencadear de uma guerra na Europa. (EFSA, 2022).

Sabe alguma coisa sobre pesticidas nos produtos agrícolas?

Os 160 inquiridos, quando questionados se sabem alguma coisa sobre a temática dos pesticidas nos produtos agrícolas, 60 inquiridos (37,5%) revelaram saber o suficiente sobre este assunto, seguido de 52 inquiridos (32,5%) que revelaram saber muito pouco sobre o assunto em questão. Cerca de 21,2% dos inquiridos demonstrou não saber nada sobre pesticidas nos produtos agrícolas, e somente 8,8% dos inquiridos é que revelou saber mais do que o suficiente sobre o assunto, tal como ilustra o gráfico a seguir (Gráfico 8).

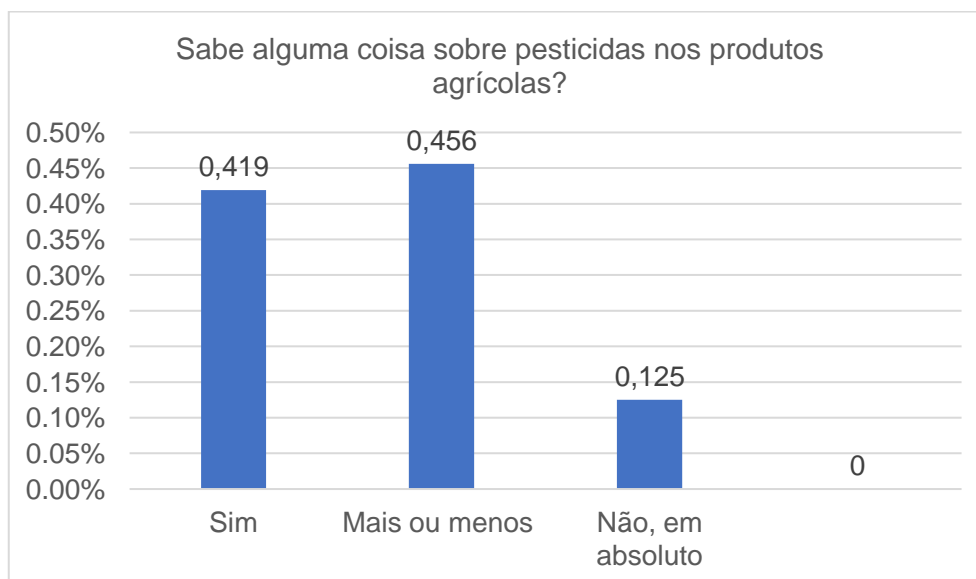


Gráfico 8 - Grau de conhecimento sobre pesticidas nos produtos agrícolas

Acompanha notícias/informações/artigos/trabalhos de investigação relacionadas com resíduos de pesticidas no arroz de consumo?

47,5% dos inquiridos, revelou que absolutamente não acompanha quaisquer notícias, informações, artigos ou trabalhos de investigação relacionadas com resíduos de pesticidas no arroz de consumo. No entanto, 12,5% dos inquiridos revelou acompanhar notícias ou informações relacionadas com esta temática (Gráfico 9).

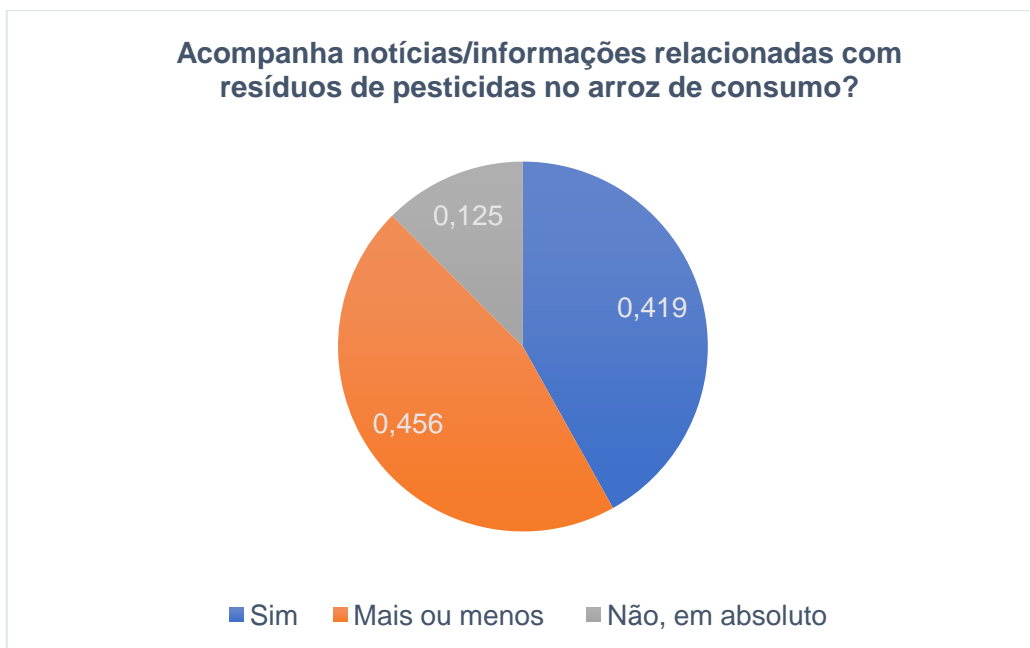


Gráfico 9 - Nível de informações/notícias sobre resíduos de pesticidas no arroz de consumo

Considera que o arroz que compra cumpre a legislação da União Europeia sobre resíduos de pesticidas no arroz?

No que diz respeito a opinião dos inquiridos, quando questionados se consideram que o arroz que compram cumpre ou não com a legislação da União Europeia em vigor sobre o teor de resíduos de pesticidas no arroz de consumo, a esmagadora maioria (45,6%), considera que cumpre mais ou menos, 31,9% considera que cumpre, e por último, somente 12,5% dos inquiridos considera que não cumpre em absoluto (Gráfico 10).

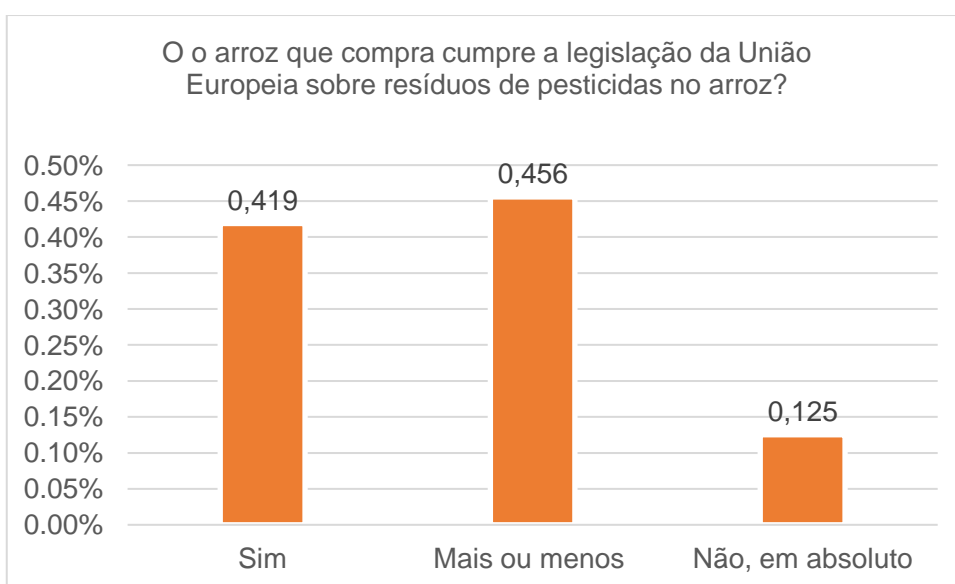


Gráfico 10 - Cumprimento ou não cumprimento da legislação da EU sobre resíduos de pesticidas no arroz.

Este resultado, está de acordo com o que foi constatado pela ESFSA, no Eurobarómetro de 2002 sobre a segurança alimentar na EU. O estudo revelou que há cada vez maior atenção na forma como os europeus escolhem os alimentos, a sua consciência e preocupação com a segurança alimentar, e em quem confiam para obter informações sobre questões de segurança alimentar. Os resultados mostram que quase quatro em cada dez europeus têm uma consciência elevada ou muito elevada dos tópicos relacionados com a segurança alimentar abrangidos pelo inquérito. Em particular, resíduos de pesticidas nos alimentos; resíduos de antibióticos, hormonas ou esteróides na carne; aditivos como corantes; conservantes ou aromatizantes utilizados em alimentos ou bebidas encabeçam a lista de preocupações entre os inquiridos que já ouviram falar de pelo menos um item. Para além destas perceções de riscos químicos, os cidadãos estão preocupados com as intoxicações alimentares e doenças encontradas nos animais (EFSA 2022).

Já comprou arroz com certificação de Produção Biológica? Se sim, com que frequência?

Das pessoas inquiridas, 59,4% afirma que já comprou arroz com certificação biológica e 40,6% afirma que nunca comprou. Dos que disseram que já compraram, quando questionados com que frequência é que o fazem, a esmagadora maioria (87,7%) revelou que o faz ocasionalmente, e somente 12,3% dos inquiridos revelou fazê-lo sempre, tal como ilustram os gráficos 11 e 12, respetivamente.

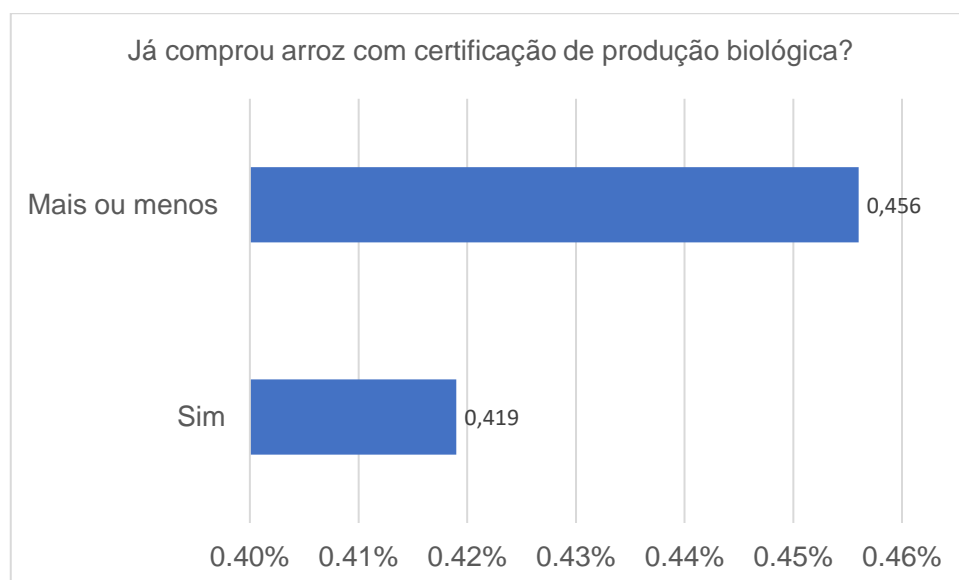


Gráfico 11 - Compra de arroz com certificação de produção biológica.

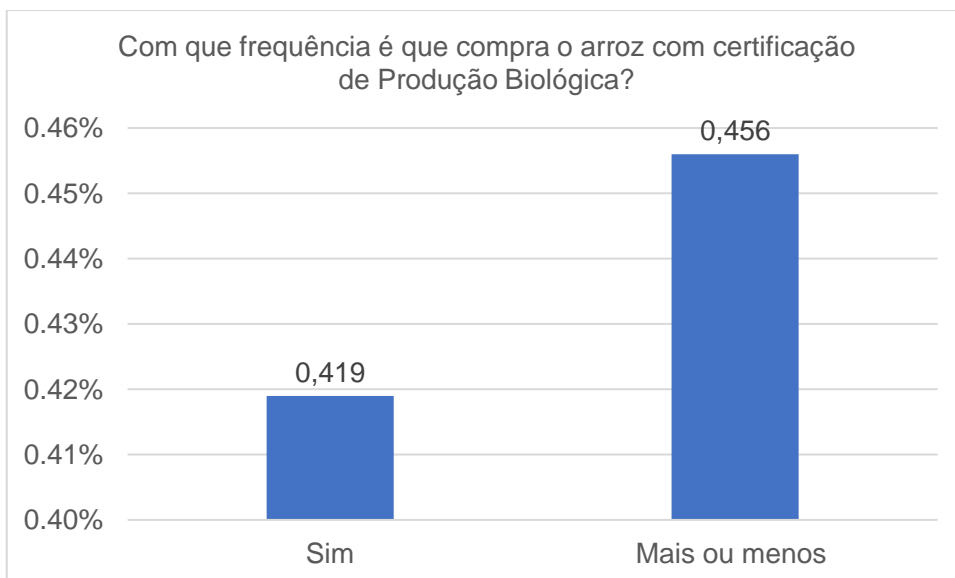


Gráfico 12 - Frequência de compra de arroz com certificação de produção biológica

Quando consome arroz, considera que está a consumir um produto saudável em termos de teores de pesticidas?

Das pessoas inquiridas, a maior parte (45,6%) revelou que quando consome arroz, considera que está a consumir um produto saudável mais ou menos saudável, sob o ponto de vista de níveis de resíduos de pesticidas; No entanto, 41,9% considera que é saudável, sendo que somente 12,5% considera absolutamente que o arroz que consomem não é saudável em termos de resíduos de pesticidas (Gráfico 9)

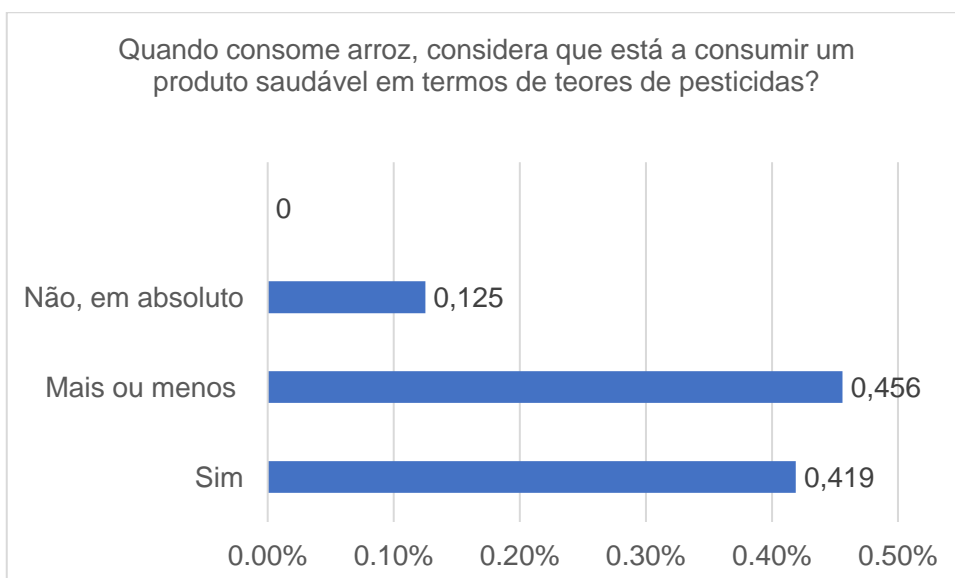


Gráfico 12 - Perceção dos consumidores sobre a segurança alimentar do arroz em termos de pesticidas.

É importante destacar que muitos consumidores têm, na atualidade, uma maior exigência com o que consomem e estão sensibilizados para a importância de uma alimentação saudável, variada e de elevada qualidade nutricional, mas nem sempre são conhecedores dos elevados níveis de exigência atuais associados à produção agrícola, quer a montante, ao nível do quadro regulatório e normativo aplicável, quer a jusante, no que respeita às Boas Práticas Agrícolas, fitossanitárias, e regras de rastreabilidade, higiene e segurança alimentar a que o setor produtivo e a cadeia de distribuição estão vinculados. É, portanto, premente encontrar novas e diferenciadas estratégias de produção tanto quanto possível alinhadas com os objetivos e ambições de uma agricultura sustentável, resiliente e competitiva e que façam uso, de forma inteligente, de todas as ferramentas e meios disponíveis ao setor procurando, assim, atender ao enorme desafio de produzir mais com menos, mas com garantia de respeito pelas *regras do jogo* (Voz do Campo, 2024).

É neste contexto que têm pertinência os modos de produção sustentáveis e os sistemas de certificação da produção criados também numa perspetiva de garantia de qualidade junto do consumidor, como forma de assegurar que a mesma respeita um conjunto de regras e orientações coerentes e em consonância com as normas e práticas agrícolas autorizadas no território e no respeito da legislação em vigor e, que venham surgindo novos modelos e estratégias de produção. Tal é patente em práticas agrícolas e sistemas de produção baseados no conceito “Resíduo zero”

6. Entrevista

Uma entrevista consiste numa conversa entre duas (ou mais) pessoas, em que o entrevistador coloca perguntas ao entrevistado, com um determinado objetivo segundo o estudo em questão. A entrevista é “uma das técnicas de recolha de dados mais frequentes na investigação naturalista, e consiste numa interação verbal entre o entrevistador e o respondente em situação de face a face ou por intermédio do telefone” (Afonso, 2005). Segundo Bodgan & Biklen (2013), é através da entrevista que se recolhe dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, o que permite que o investigador desenvolva ideias sobre como os sujeitos interpretam aspetos do mundo.

A entrevista é “um dos processos mais diretos para encontrar informações sobre um determinado fenómeno, consiste em formular questões às pessoas que, de algum modo, nele estão envolvidas. As respostas de cada umas das pessoas vão refletir as suas perceções e interesses” (Tuckman, 2000).

As entrevistas segundo Afonso (2005), são caracterizadas por serem estruturadas, não estruturadas e semiestruturadas. As entrevistas estruturadas são aquelas em que o entrevistador prepara antecipadamente uma sequência de questões sobre um determinado estudo, para realizar num determinado momento com o entrevistado.

A entrevista estrutura é utilizada quando se pretende obter informações menos detalhadas assim, esta entrevista consiste numa série de perguntas preestabelecidas dentro de um conjunto limitado de categorias de respostas.

Em relação à entrevista não estruturada esta baseia-se, numa conversa em que o estudo em questão, geralmente, é envolvido por um grande tema. As perguntas neste tipo de entrevista são questões de carácter geral, tornando-as questões abertas. O principal objetivo desta entrevista é “compreender o comportamento complexo e os significados construídos pelos sujeitos, sem impor uma categorização exterior que limite excessivamente o campo de investigação”. Relativamente à entrevista semiestruturada, esta possui um guião e o entrevistador tem a liberdade de ampliar outras questões que possam surgir durante a entrevista. Neste tipo de entrevista “o investigador coloca uma série de questões amplas, na procura de um significado partilhado por ambos” (Afonso, 2005).

De acordo com a perspetiva de Afonso (2005), relativamente aos tipos de entrevista, implementei uma entrevista semiestruturada, que foi realizada a investigadoras representantes do INIAV e DGAV (Anexo 2)

6.1 Perspetivas da Investigação (INIAV e DGAV)

Na Tabela 5, apresento uma caracterização das instituições e das investigadoras entrevistadas

Tabela 6 - Caracterização dos centros de investigação

DGAV – Dra Ana Barbara Godinho de Oliveira - Diretora de Serviços de Meios de Defesa Sanitária. A DGAV é um serviço central integrado na administração direta do Estado, dotado de autonomia administrativa e integrado no Ministério que tutela o setor agropecuário.
INIAV - Dra Carla Moita Brites. Criado em 2012, o Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária é o Laboratório de Estado do Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural, que desenvolve atividades de investigação nas áreas agronómica e veterinária.
INIAV – Dra Ana Sanches- Responsável pelo Laboratório de Resíduos de Pesticidas (LRP)

Em relação a rastreabilidade da cultura do arroz em Portugal, desde a produção até a distribuição, com vista a garantir a qualidade e segurança alimentar, a Dra Ana de Oliveira, diretora dos Serviços de Meios de Defesa Sanitária da DGAV, refere que:

“A rastreabilidade tem a ver com cumprimento de uma legislação comunitária, o regulamento 852/2004. Quando se vai ao mercado, procede-se uma colheita de amostra, onde é obrigatório que esteja identificado quem produziu aquele produto agrícola, ou seja, desde a exploração agrícola até ao consumidor final, há uma cadeia de informação que permite identificar o fornecedor nos diferentes passos; Na nossa área de atuação em concreto, o registo obrigatório dos produtos que foram usados para a proteção fitossanitária daquele produto, e outros conjunto de informações que estão previstos na lei 26/2013; Há que fazer o registo a quem se vende, e o que comprou registar aquilo que comprou, e por aí em diante até chegar ao consumidor final”.

No contexto de controlo oficial de resíduos de pesticidas, caso haja uma inflação ao nível de resíduos legalmente estabelecidos para determinados pesticidas, e para o produto agrícola em particular, as autoridades competentes (ASAE) passam então a fazer esta rastreabilidade até ao produto final, para poderem atuar junto do produtor, caso essa inflação corresponda riscos ao consumidor (por exemplo, uso de

substâncias proibidas ou o não respeito da dose de aplicação daqueles produtos que estão legalmente autorizados), e por conseguinte, aplicar as devidas sanções. Entretanto, caso haja um risco identificado por parte da DGAV (que é responsável pela avaliação de riscos neste setor), a ASAE pode ir ao mercado e recolher todo o lote do produto agrícola que não está conforme”. É assim que se faz a rastreabilidade dos produtos agrícolas em Portugal, onde também está incluído o arroz, concluiu.

Sobre o que é que a DGAV tem feito com vista a novas estratégias de controlo de infestantes e pragas na cultura de arroz, com o intuito de melhorar a eficiência e a sustentabilidade do uso de pesticidas, para que não se exceda os limites máximos dos resíduos dos mesmos, a Dra Ana de Oliveira refere que a DGAV é autoridade competente para a implementação da legislação relativa a autorização sustentada de pesticidas, diretiva 128/2009 e que está transposta pela lei 26/2013);

No contexto desta diretiva há um conjunto de princípios, orientações e exigências, onde os produtores têm a obrigação de cumprir com estas condições de uso, boas práticas agrícolas, medidas de redução de riscos associados a utilização de pesticidas e respeito dos princípios de produção integrada, refletidos na lei 26/2013. Portanto, este conjunto de exigências visam a limitação do uso de produtos fitofarmacêuticos, assim também como a redução de risco associados aos produtos.

Além disso, a DGAV coordena o Serviço Nacional de Avisos Agrícolas, que é um serviço de apoio aos produtores, que visa dar informação útil ao produtor, sob o ponto de vista da incidência e de pragas importantes em determinadas culturas, onde são acompanhados pelos técnicos deste mesmo serviço, alertando ao produtor para a melhor oportunidade de intervenção na cultura, para além de outros aspetos de ação preventiva do produtor (podas, rotação de culturas, escolha de materiais de propagação vegetativa, rega, fertilização), ou seja, todos os conjuntos de técnicas e medidas que estão disponíveis ao produtor, que são fornecidos por esse serviço, acabam por tornar-se mais eficiente do ponto de vista da utilização destes diferentes fatores de produção, e que contribuem para redução substancial ao recurso de utilização de produtos fitofarmacêuticos. Quer isso dizer que, a recomendação é utilizar esses produtos, somente quando esgotados outras medidas de controlo, e também a escolha de produtos menos perigosos em detrimento de outros.

Por outro lado, dentro deste mesmo quadro legal (lei 26/2013), todos os utilizadores de pesticidas para uso profissional, tem que obrigatoriamente ter uma formação para este efeito, que visa sensibilizar e transmitir conhecimentos associados aos riscos inerentes a utilização destes produtos, e ao mesmo tempo, dar ferramentas aos produtores para utilizarem estes produtos de forma sustentada e com a minimização dos riscos, quer para si como utilizador, quer para o consumidor e quer para o meio ambiente. Em suma, há todo um quadro associado a utilização de pesticidas com vista a redução de riscos desta utilização e para segurança de todos os envolvidos.

Considerando que Portugal é o maior consumidor europeu de arroz (17kg per capita ao ano), sobre os projetos ou programas a decorrer no INIAV com vista a promoção e valorização do arroz nacional, a Dra Carla Brites, começou por dizer que a INIAV integra o Centro Operativo e Tecnológico de Arroz(COTArroz), e neste centro, o papel do INIAV é liderar o programa de melhoramento do arroz, lançando novas variedades, que estejam mais adaptadas às nossas condições, e que sejam efetivamente diferenciadores das variedades que são importadas de outros países.

Relatou que neste momento há um projeto europeu coordenada por si, cujo nome é “*Trace-rice*” Este projeto tem como objetivo fornecer a indústria do arroz mediterrânico: tecnologias analíticas e digitais altamente eficientes e acessíveis que facilitarão a rastreabilidade rápida e o controlo de autenticidade das variedades de arroz; novos alimentos nutritivos, saudáveis e saborosos à base de arroz e produtos de elevado valor acrescentado, baseados numa abordagem interdisciplinar integrada de economia circular e em toda a cadeia. A Eng^a Carla Brites, salientou que em Portugal a prioridade é a valorização do arroz nacional, principalmente através da diferenciação da sua qualidade. Essa diferenciação pode ser na vertente das variedades, pode ser através da parametrização da tipificação da produção nacional, e por outro lado, garantir que este arroz sob o ponto de vista de segurança alimentar (contaminantes químicos e biológicos), permita uma segurança ao consumidor.

Ainda sobre a mesma questão, a Dra. Carla Brites revelou que a INIAV tem estado a implementar métodos de monitorização, não só dos pesticidas, como também das micotoxinas, pois são os contaminantes que mais preocupam. Também tem estado a desenvolver valorização do arroz nacional sob o ponto de vista nutricional.

Na mesma ordem de ideias, a Dra. Ana Sanches revelou que no âmbito do projeto, o objetivo do Laboratório de Resíduos de Pesticidas localizado em Vairão, é desenvolver métodos analíticos para determinados contaminantes no arroz, nomeadamente, resíduos de pesticidas e micotoxinas. “A ideia é ter metodologias que consigam determinar os níveis mais baixos possíveis destes contaminantes, e que facilmente nos ajudem a monitorizar a qualidade de arroz que consumimos”, disse a investigadora.

Acrescentou que o projeto tem ainda uma vertente de tentar aumentar a vida útil do próprio arroz, através da diminuição de infestação por insetos, ou outras técnicas que envolvam a otimização da própria embalagem, tendo em conta o papel importante que desempenha no tempo de vida útil do arroz.

Conforme as pesquisas feitas no portal do INE, que revelaram que cerca de 40% do arroz que se consome em Portugal é importado, procuramos saber como é que é garantido a segurança alimentar deste arroz importado, sob ponto de vista de resíduos de pesticidas. A Dra. Ana de Oliveira, em representação da DGAV, começou por dizer que há um enquadramento comunitário que visa o controlo dos produtos importados. Todos os países terceiros que pretendam exportar quaisquer produtos agrícolas para países membros da EU, são obrigados a cumprir com LMR estabelecidos na EU.

Significa que as práticas agrícolas que países terceiros tem em seu território, tem que garantir que quando aquele produto agrícola (o arroz no caso em específico) for exportado para o território da EU, cumpre com os LMR estabelecidos naquele país. Acrescentou ainda que em Portugal, para se verificar que estes limites são cumpridos, há um controlo a importação, que também faz parte do relatório que o país faz do ponto de vista do controlo de resíduos de pesticidas, assim como o levantamento daquilo que foi controlo de resíduos de pesticidas de produtos agrícolas com origem em países terceiros, o que depois é reportado à EFSA.

Sobre esta temática, a Dra Carla Brites do INIAV, trouxe outra abordagem, dizendo que se considerarmos o consumo aparente do arroz em Portugal, temos que ter em contas três componentes (o que é produzido, importado e exportado), e não só olharmos para o que se importa. Reconhecendo que não é autossuficiente, frisou que o país tem autoaprovisionamento de cerca de 70%.

Explicou ainda que o arroz que é importado, cerca de 90% é com casca, que posteriormente é descascado cá em Portugal, e que somente determinados tipos de arroz é que são importados em película, ou seja, o que é importado e empacotado cá em Portugal é uma percentagem muito baixa.

Concluiu dizendo que as empresas que importam o arroz de países terceiros, tem a obrigatoriedade de fazer o controlo e mandar fazer análises (inclusive de resíduos de pesticidas) para serem certificadas, garantindo a segurança alimentar do arroz. Portanto, o arroz importado e que é embalado em Portugal, com empresas certificadas, tem garantia que obedece os limites legais de resíduos de pesticidas.

Relativamente a questão do que se está a fazer na área da investigação, com o intuito de permitir que o consumidor, já com arroz nas prateleiras, tenha mais informações sobre segurança alimentar do produto através do rótulo, com mais enfoque na questão do cumprimento dos limites legais de resíduos de pesticidas, a Dra Carla Brites, em representação do INIAV, relatou:

“Ao nível do INIAV, estamos a tentar implementar um aplicativo, dirigida ao consumidor, em que através do código de barra que está no rótulo do produto, o consumidor possa ter informações de todo histórico do arroz (onde foi produzido e em que condições foi produzido).

Obviamente não lhe vai dizer quais foram pesticidas aplicadas, porque as substâncias ativas são muitas, sendo impossível ter toda esta informação analítica no rótulo. No entanto, sabendo o histórico da origem arroz (modo de produção, variedade, produtor), o consumidor consegue ter uma informação suplementar e que lhe dá alguma garantia de confiança relativamente a autenticidade daquele arroz.

Quando falamos de autenticidade neste caso, para além de condições de cultivo e da variedade do arroz, falamos também do próprio sistema de gestão de pesticidas utilizado (todos os cadernos de campo digitalizados), e que essa informação toda esteja em formato de blockchain, o que garante que essa informação não seja possível ser alterada no futuro. Essa ideia também se insere no âmbito no projeto *Trace-rice*, concluiu.

7. Análise bivariada

Nesta fase foram realizadas análises bivariadas de correlação, tendo como objetivo verificar se existem relações estatisticamente significativas entre as variáveis em estudo. Segundo Field (2009), a análise bivariada de correlações pode ser feita com recurso ao R de Pearson, ao Ró de Spearman (ρ) e ao Tau de Kendall (τ).

Para Field (2009), o Ró de Spearman é uma medida que permite avaliar o grau de relação entre duas variáveis. Com base no autor, o Tau de Kendall é semelhante ao Ró de Spearman, com a diferença que deve ser usado preferencialmente em amostras pequenas ($n < 30$)

Com base neste pressuposto, e tendo em conta que a nossa amostra tem um valor de “n” superior a 30, será utilizado o coeficiente de Ró de Spearman para fazer a correlação das variáveis

TABELA 7 - CORRELAÇÃO ENTRE GRAU DE ESCOLARIDADE VS GRAU DE CONHECIMENTO SOBRE RESÍDUOS DE PESTICIDAS NO ARROZ VS FREQUÊNCIA DE CONSUMO DE ARROZ POR MÊS

Correlações

			escolaridade	P1- Qual é o consumo de arroz por mês?	P4 - Sabe alguma coisa sobre resíduos de pesticidas no arroz de consumo?
rô de Spearman	escolaridade	Coefficiente de Correlação	1,000	,901**	,870**
		Sig. (2 extremidades)	.	<,001	<,001
		N	160	160	160
	P1- Qual é o consumo de arroz por mês?	Coefficiente de Correlação	,901**	1,000	,911**
		Sig. (2 extremidades)	<,001	.	<,001
		N	160	160	160
	P4 - Sabe alguma coisa sobre resíduos de pesticidas no arroz de consumo?	Coefficiente de Correlação	,870**	,911**	1,000
		Sig. (2 extremidades)	<,001	<,001	.
		N	160	160	160

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: Elaboração própria

Ao realizar teste de correlação de variáveis a partir de coeficiente de Ró de Spearman, constatou-se uma correlação positiva, forte e muito significativa ($r = ,870^{**}$) entre o grau de conhecimento sobre pesticidas no arroz de consumo e a escolaridade dos inquiridos (Tabela 6). Este resultado indica que quanto maior for o grau de escolaridade, maior é o conhecimento sobre os resíduos de pesticidas no arroz. De igual modo, verificou-se uma correção positiva, forte e muito significativa ($r = 901^{**}$) entre as variáveis frequências do consumo de arroz por mês e a escolaridade, ou seja, o maior grau de escolaridade está associado a maior consumo de arroz por mês.

TABELA 8 - CORRELAÇÃO ENTRE ESCOLARIDADE VS PREÇO VS MARCA VS INFORMAÇÃO NUTRICIONAL VS EMBALAGEM

		Correlações					
			escolaridade	Preço	Marca	Informação nutricional	Embalagem
Rô de Spearman	escolaridade	Coefficiente de Correlação	1,000	,923**	,929**	,928**	,864**
		Sig. (2 extremidades)	.	<,001	<,001	<,001	<,001
		N	160	160	160	160	160
	Preço	Coefficiente de Correlação	,923**	1,000	,929**	,926**	,907**
		Sig. (2 extremidades)	<,001	.	<,001	<,001	<,001
		N	160	160	160	160	160
	Marca	Coefficiente de Correlação	,929**	,929**	1,000	,982**	,949**
		Sig. (2 extremidades)	<,001	<,001	.	<,001	<,001
		N	160	160	160	160	160
	Informação nutricional	Coefficiente de Correlação	,928**	,926**	,982**	1,000	,959**
		Sig. (2 extremidades)	<,001	<,001	<,001	.	<,001
		N	160	160	160	160	160
	Embalagem	Coefficiente de Correlação	,864**	,907**	,949**	,959**	1,000
		Sig. (2 extremidades)	<,001	<,001	<,001	<,001	.
		N	160	160	160	160	160

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: Elaboração própria

O coeficiente de correlação de Rô de Spearman indica que a associação entre as variáveis escolaridade e informação nutricional existe e é estatisticamente significativa ($r = 928^{**}$), o que significa que quanto maior for o grau de escolaridade dos inquiridos, maior é preocupação com a informação nutricional do arroz que compram. Por outro lado, constatou-se uma correlação positiva, forte e muito significativa ($r = ,923^{**}$) entre a escolaridade e o preço do arroz, o que igualmente significa que quanto maior o grau de escolaridade, maior é o grau de preocupação com o preço do arroz (Tabela 7).

TABELA 9 - CORRELAÇÃO ENTRE AGREGADO FAMILIAR VS GRAU DE CONHECIMENTO SOBRE RESÍDUOS DE PESTICIDAS NO ARROZ VS FREQUÊNCIA DE CONSUMO DE ARROZ POR MÊS

Correlações

			agregado. familiar	P1- Qual é o consumo de arroz por mês?	P4 - Sabe alguma coisa sobre resíduos de pesticidas no arroz de consumo?
rô de Spearman	agregado.familiar	Coefficiente de Correlação	1,000	,886**	,848**
		Sig. (2 extremidades)	.	<,001	<,001
		N	160	160	160
	P1- Qual é o consumo de arroz por mês?	Coefficiente de Correlação	,886**	1,000	,911**
		Sig. (2 extremidades)	<,001	.	<,001
		N	160	160	160
	P4 - Sabe alguma coisa sobre resíduos de pesticidas no arroz de consumo?	Coefficiente de Correlação	,848**	,911**	1,000
		Sig. (2 extremidades)	<,001	<,001	.
		N	160	160	160

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: Elaboração própria

Ao realizar teste de correlação de variáveis a partir de coeficiente de Ró de Spearman, constatou-se uma correlação positiva, forte e bastante significativa ($r = ,848^{**}$) entre o grau de conhecimento sobre pesticidas no arroz de consumo e agregado familiar (Tabela 8). Isto significa que quanto maior o número do agregado familiar, maior é o conhecimento sobre os resíduos de pesticidas no arroz. Também se verificou uma correlação positiva, forte e muito significativa ($r = ,901^{**}$) entre as variáveis frequências do consumo de arroz por mês e agregado familiar, ou seja, maior frequência de consumo de arroz por mês de está associado a maior número de agregado familiar.

TABELA 10 -CORRELAÇÃO ENTRE AGREGADO FAMILIAR VS PREÇO VS MARCA VS INFORMAÇÃO NUTRICIONAL VS EMBALAGEM

		Correlações					
			agregado. familiar	Preço	Marca	Informação nutricional	Embalagem
Rô de Spearman	agregado.familiar	Coefficiente de Correlação	1,000	,864**	,828**	,834**	,885**
		Sig. (2 extremidades)	.	<,001	<,001	<,001	<,001
		N	160	160	160	160	160
Preço	Preço	Coefficiente de Correlação	,864**	1,000	,929**	,926**	,907**
		Sig. (2 extremidades)	<,001	.	<,001	<,001	<,001
		N	160	160	160	160	160
Marca	Marca	Coefficiente de Correlação	,828**	,929**	1,000	,982**	,949**
		Sig. (2 extremidades)	<,001	<,001	.	<,001	<,001
		N	160	160	160	160	160
Informação nutricional	Informação nutricional	Coefficiente de Correlação	,834**	,926**	,982**	1,000	,959**
		Sig. (2 extremidades)	<,001	<,001	<,001	.	<,001
		N	160	160	160	160	160
Embalagem	Embalagem	Coefficiente de Correlação	,885**	,907**	,949**	,959**	1,000
		Sig. (2 extremidades)	<,001	<,001	<,001	<,001	.
		N	160	160	160	160	160

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

O coeficiente de correlação de Rô de Spearman indica que a associação entre as variáveis agregado familiar e informação nutricional existe e é estatisticamente significativa ($r = 834^{**}$), o que significa que quanto maior for o agregado familiar dos inquiridos, maior é preocupação com a informação nutricional do arroz que compram. Por outro lado, constatou-se uma correlação positiva, forte e muito significativa ($r = ,834^{**}$) entre o agregado familiar e o preço do arroz, o que quer dizer significa que quanto maior o número do agregado familiar, maior é o grau de preocupação com o preço do arroz (Tabela 9).

8. Testes de normalidade e testes não paramétricos

Os testes não-paramétricos serão realizados com o objetivo de verificar a existência de diferenças significativas em função de género, estado civil, idade, situação profissional, agregado familiar e escolaridade nas variáveis. No entanto, para que possa ser tomada a decisão dos testes a realizar (paramétricos ou não-paramétricos), serão primeiro realizados os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov.

TABELA 11 - TESTE DE NORMALIDADE

	Testes de Normalidade					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
género	,379	160	<,001	,628	160	<,001
idade	,296	160	<,001	,770	160	<,001
situação.profissional	,423	160	<,001	,597	160	<,001
agregado.familiar	,287	160	<,001	,774	160	<,001
escolaridade	,285	160	<,001	,830	160	<,001
estado.civil	,296	160	<,001	,770	160	<,001

a. Correlação de Significância de Lilliefors

Fonte: Elaboração própria

Após realização do teste de normalidade, foi possível verificar que a significância é sempre menor que 0,05, considerando-se assim que não apresenta distribuição normal. Desta forma, procedeu-se então aos testes não-paramétricos.

Field (2009) refere que existem vários tipos de testes não-paramétricos, sendo que os quatro mais comuns são: Wilcoxon, Mann-Whitney, Friedman e Kruskal-Wallis. Para o autor, estes como o de Mann-Whitney Wilcoxon são usados quando se pretende testar diferenças entre duas condições, e há diversos participantes que se incluem nessas mesmas condições. Neste caso, será adequado aplicar este tipo de testes ao género, sendo que há apenas duas opções de escolha. Para o género, foi então aplicado o teste de Mann-Whitney.

Para testar possíveis diferenças e comparar a distribuição entre vários grupos independentes (mais de dois), Field (2009) aborda o teste de Kruskal-Wallis, pelo que será este a ser utilizado relativamente às variáveis idade, estado civil, situação profissional, agregado familiar e escolaridade, para as quais existem mais de duas possíveis respostas.

TABELA 12 - TESTE DE KRUSKAL-WALLIS PARA A VARIÁVEL SITUAÇÃO PROFISSIONAL

Sumarização de Teste de Hipótese				
	Hipótese nula	Teste	Sig. ^{a,b}	Decisão
1	A distribuição de P1- Qual é o consumo de arroz por mês? é igual nas categorias de situação profissional.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
2	A distribuição de P2 - Quando compra o arroz, preocupa-se em saber se é de produção nacional ou estrangeira? é igual nas categorias de situação profissional.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
3	A distribuição de P4 - Sabe alguma coisa sobre resíduos de pesticidas no arroz de consumo? é igual nas categorias de situação profissional.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
4	A distribuição de P5 - Acompanha notícias/informações sobre resíduos de pesticidas no arroz de consumo? é igual nas categorias de situação profissional.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
5	A distribuição de P6 - Considera que o arroz que compra cumpre a legislação acerca de resíduos de pesticidas? é igual nas categorias de situação profissional.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
6	A distribuição de P7 - Já comprou arroz com certificação de Produção biológica? é igual nas categorias de situação profissional.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
7	A distribuição de P9 - Quando consome o arroz, considera que está a consumir um produto saudável? é igual nas categorias de situação profissional.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
8	A distribuição de Preço é igual nas categorias de situação profissional.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
9	A distribuição de Marca é igual nas categorias de situação profissional.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
10	A distribuição de Informação nutricional é igual nas categorias de situação profissional.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
11	A distribuição de Embalagem é igual nas categorias de situação profissional.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.

a. O nível de significância é ,050.

b. A significância assintótica é exibida.

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a resultados da Tabela 11, podemos dizer quem em relação a variável situação profissional existem diferenças significativas para as questões ($p < 0,05$).

TABELA 13 - TESTE DE KRUSKAL-WALLIS PARA A VARIÁVEL ESTADO CIVIL

Sumarização de Teste de Hipótese				
	Hipótese nula	Teste	Sig. ^{a,b}	Decisão
1	A distribuição de P1- Qual é o consumo de arroz por mês? é igual nas categorias de estado.civil.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
2	A distribuição de P2 - Quando compra o arroz, preocupa-se em saber se é de produção nacional ou estrangeira? é igual nas categorias de estado.civil.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
3	A distribuição de P4 - Sabe alguma coisa sobre resíduos de pesticidas no arroz de consumo? é igual nas categorias de estado.civil.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
4	A distribuição de P5 - Acompanha notícias/informações sobre resíduos de pesticidas no arroz de consumo? é igual nas categorias de estado.civil.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
5	A distribuição de P6 - Considera que o arroz que compra cumpre a legislação acerca de resíduos de pesticidas? é igual nas categorias de estado.civil.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
6	A distribuição de P7 - Já comprou arroz com certificação de Produção biológica? é igual nas categorias de estado.civil.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
7	A distribuição de P9 - Quando consome o arroz, considera que está a consumir um produto saudável ? é igual nas categorias de estado.civil.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
8	A distribuição de Preço é igual nas categorias de estado.civil.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
9	A distribuição de Marca é igual nas categorias de estado.civil.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
10	A distribuição de Informação nutricional é igual nas categorias de estado.civil.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
11	A distribuição de Embalagem é igual nas categorias de estado.civil.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.

a. O nível de significância é ,050.

b. A significância assintótica é exibida.

Relativamente a variável estado civil, também se aplicou o teste não paramétrico de Kruskal – Wallis, e foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em todas as variáveis ($p < 0,05$). Assim sendo, quer dizer o estado civil dos inquiridos, teve uma influência significativa sobre as outras variáveis. Por exemplo, através da realização de uma análise de Tabulação Cruzada foi possível perceber os inquiridos casados tem tendência de ter o maior consumo de arroz (oito a 10 vezes por mês) em relação aos inquiridos solteiros.

TABELA 14 - TABULAÇÃO CRUZADA ENTRE A VARIÁVEL ESTADO CIVIL E FREQUÊNCIA DE CONSUMO DO ARROZ

Tabulação cruzada estado.civil * P1- Qual é o consumo de arroz por mês?

Contagem

		P1- Qual é o consumo de arroz por mês?					Total
		1 a 3 vezes	4 a 7 vezes	8 a 10 vezes	11 a 21 vezes	22 ou mais vezes	
estado.civil	Solteiro	21	35	19	0	0	75
	Casado	0	0	27	26	0	53
	Outros	0	0	0	21	11	32
Total		21	35	46	47	11	160

TABELA 15 - TESTE DE KRUSKAL-WALLIS PARA A VARIÁVEL ESCOLARIDADE

Sumarização de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig. ^{a,b}	Decisão
1	A distribuição de P1- Qual é o consumo de arroz por mês? é igual nas categorias de escolaridade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
2	A distribuição de P2 - Quando compra o arroz, preocupa-se em saber se é de produção nacional ou estrangeira? é igual nas categorias de escolaridade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
3	A distribuição de P4 - Sabe alguma coisa sobre resíduos de pesticidas no arroz de consumo? é igual nas categorias de escolaridade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
4	A distribuição de P5 - Acompanha notícias/informações sobre resíduos de pesticidas no arroz de consumo? é igual nas categorias de escolaridade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
5	A distribuição de P6 - Considera que o arroz que compra cumpre a legislação acerca de resíduos de pesticidas? é igual nas categorias de escolaridade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
6	A distribuição de P7 - Já comprou arroz com certificação de Produção biológica? é igual nas categorias de escolaridade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
7	A distribuição de P9 - Quando consome o arroz, considera que está a consumir um produto saudável ? é igual nas categorias de escolaridade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
8	A distribuição de Preço é igual nas categorias de escolaridade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
9	A distribuição de Marca é igual nas categorias de escolaridade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
10	A distribuição de Informação nutricional é igual nas categorias de escolaridade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.
11	A distribuição de Embalagem é igual nas categorias de escolaridade.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	<,001	Rejeitar a hipótese nula.

a. O nível de significância é ,050.

b. A significância assintótica é exibida.

Relativamente à escolaridade foi também aplicado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, e na análise dos resultados foram encontradas várias diferenças estatisticamente significativas, nomeadamente nos casos de grau de conhecimento sobre pesticidas, frequência de consumo do arroz, informação nutricional, marca, embalagem e preço do arroz ($p < 0,05$). Ou seja, é preciso ter especial atenção às abordagens destas variáveis no que concerne à escolaridade.

Por exemplo, após uma análise de Tabulação Cruzada foi possível concluir que os respondentes com curso superior foram os que atribuíram valores mais elevados a variável informação nutricional (Tabela 15).

TABELA 16 - TABULAÇÃO CRUZADA ENTRE A VARIÁVEL ESCOLARIDADE E INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

Tabulação cruzada Informação nutricional * escolaridade

Contagem

		escolaridade				Total
		Ensino básico (3º ano)	Ensino secundário(12º ano)	Curso médio/frequência universitária/bacharelato	Licenciatura/Mestrado	
Informação nutricional	1	21	0	0	0	21
	2	0	24	0	0	24
	3	0	47	2	0	49
	4	0	0	15	15	30
	5	0	0	6	30	36
Total		21	71	23	45	160

Em jeito de síntese, após a realização dos testes não-paramétricos, foram identificadas as seguintes diferenças estatisticamente significativas:

- Os inquiridos casados têm a tendência de consumirem mais o arroz por mês, em relação aos solteiros
- Para inquiridos com curso superior, a questão da informação nutricional do arroz, é bastante relevante no ato da decisão do tipo de arroz que vão comprar. Isto vai de acordo com os resultados de um estudo feito sobre a influência da educação escolar e dos conselhos recebidos em casa no passado nas perceções atuais de segurança alimentar (Sameshima & Akamatsu 2023), em que se chegou a conclusão que a educação escolar contribuiu para perceções positivas e negativas sobre a segurança alimentar de aditivos e pesticidas, tendo constatado que os conselhos da família pareciam promover mais perceções negativas do que positivas;

Os atores do estudo sugeriram que o desenvolvimento das percepções sólidas de segurança alimentar, pode ser essencial no fornecimento de conhecimentos adequados sobre segurança alimentar e na eliminação de informações enganosas na educação infantil, considerando que todos podem tornar-se instrutores da próxima geração, daí ser necessário fortalecer o conhecimento científico e a literacia informacional dos consumidores.

9. Conclusão

A presente investigação permitiu analisar as perspetivas dos consumidores da cidade de Abrantes relativamente ao uso de pesticidas no arroz de consumo.

O estudo revelou que, apesar de Portugal ser o maior consumidor per capita de arroz na Europa, ainda existem lacunas significativas no que diz respeito ao conhecimento dos consumidores sobre a segurança alimentar do arroz, nomeadamente no que concerne aos resíduos de pesticidas.

Os resultados indicam que a maioria dos inquiridos desconhece se o arroz que consome respeita os Limites Máximos de Resíduos (LMR) estabelecidos pela legislação, o que aponta para a necessidade de maior sensibilização e educação sobre o tema

Adicionalmente, a grande parte dos consumidores não acompanha informações ou notícias sobre pesticidas, o que contribui para o desconhecimento em torno da segurança alimentar do produto. Apenas uma pequena fração dos inquiridos relatou ter adquirido arroz com certificação de produção biológica, indicando que esta opção ainda não é amplamente popularizada ou valorizada no momento da compra.

A preferência pelo arroz de produção nacional em detrimento do estrangeiro foi notória entre os consumidores, que demonstraram especial preocupação com a origem do produto. Contudo, o fator determinante na escolha do arroz continua a ser o preço, seguido pela consideração da informação nutricional, o que reflete as prioridades dos consumidores na hora da compra.

No que concerne às instituições responsáveis, constatou-se que a Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV) tem desempenhado um papel crucial no controlo e fiscalização dos resíduos de pesticidas, tanto no arroz nacional quanto no importado, assegurando o cumprimento dos LMR. A rastreabilidade, desde a produção até ao consumo, é uma ferramenta chave para garantir a segurança alimentar. Por outro lado, o Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV) tem trabalhado em projetos como o "Trace-rice", que visam não apenas a melhoria das variedades de arroz, mas também a valorização do arroz nacional no mercado, através de tecnologias que asseguram a rastreabilidade e autenticidade do produto.

Em suma, a investigação destacou a necessidade de aumentar o nível de conhecimento e consciência dos consumidores sobre os resíduos de pesticidas no arroz de consumo. Este objetivo pode ser alcançado através de iniciativas de sensibilização e educação, bem como da promoção de políticas públicas que incentivem a compra de produtos de maior segurança alimentar, como o arroz com certificação biológica. Além disso, o fortalecimento das estratégias de rastreabilidade e controlo por parte das instituições responsáveis é fundamental para garantir a conformidade do arroz consumido com os padrões de segurança alimentar.

10. Referências Bibliográficas

Afonso, N. (2005). *Investigação Naturalista em Educação: Um guia prático e crítico*. Porto: ASA.

Almeida et al., (2023). Instituto Nacional de Investigação Agrária. Obtido em 27 de junho de 2023, de: <https://vozdocampo.pt/online/2023/03/21/a-cultura-do-arroz-e-o-desenvolvimento-de-novas-variedades-em-portugal/>

Amaro P (2008). *A revisão das regras de autorização de pesticidas em proteção integrada*. (1.ª Ed.). Lisboa: ISA/Press. (pp 43-44; 65-70)

Angelo, M. J. (2013). *The law and ecology of pesticides and pest management*. Farnham: Ashgate, p. 42.

Belitz, et al., (2004). *In Food Chemistry* (pp. 474-490). Berlim

Bogdan, R. & Biklen, S. (2013). *Investigação Qualitativa em Educação*. Lisboa: Porto Editora.

Cotarroz (2023). Centro de Competências do Arroz. *Agenda de Inovação e Investigação. Capítulo 1: O setor do arroz*. Obtido em 22 de Junho de 2023, de: <https://www.cotarroz.pt/wp-content/uploads/2021/08/agenda-de-inovacao-cotarroz.pdf>

Damalas, C. (2009). *Understanding Benefits and Risks of Pesticide Use. Scientific Research and Essay*. 4 (10), 945-949

Deco Proteste (2018). *Segurança alimentar, Sabemos o que comemos?* Deco Proteste, Editores Lda. Lisboa. Obtido em 18 de Outubro de 2024 em https://www.ssap.gov.pt/documents/20142/36323/BP_BI+2_2018_Como+reduzir+o+consumo+de+pesticidas.pdf/44f65e67-a68f-4bfe-0c31-40c94e776aaf

DGADR (2015). *Manual Técnico - Segurança na Utilização de Produtos Fitofarmacêuticos*. Obtido em 25 de Outubro de 2024, de <https://www.cm-arganil.pt/wp-content/uploads/2015/11/manual-tecnico-fitofarmaceuticos.pdf>

EFSA (2022). Eurobarometer 2022: Food Safety in the EU. Obtido a 26 de Outubro de 2024, de <https://www.efsa.europa.eu/pt/interactive-pages/eurobarometer-2022>.

FAO (2015). *Prevention and Disposal of Obsolete Pesticides*. Obtido em 19 de Fevereiro de 2023, de http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/why_problem/pesticidebans/en/

- FAO (2016). *The state of food and agriculture: Climate change, agriculture and food*.
- Field, A. P. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. London, England: SAGE
- GPP (2016). *Cultivar- Cadernos de Análise e Prospetiva*
- Gonçalves M. S (2016). *Uso sustentável de pesticidas. Análise comparativa entre a União Europeia e o Brasil*. Obtido em 22 de Fevereiro de 2023, de <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/23971>
- Henriques, S. (2012). *Amostragem. Recurso Educacional*. Universidade Aberta. Obtido a 26 de Janeiro de 2024, de <http://hdl.handle.net/10400.2/4861>
- Hughes, S. (2016). *Global Sustainable Farming and the Soco Soil Conservation Project*. *Denver Journal of International Law and Policy*, v. 45, n. 4, pp. 431–444, 2017, p. 432
- Inocêncio J (2013). *Pesticidas nos alimentos*. Universidade Atlântica. Bacarena
- Karabelas, A. J., Plakas, K. V., Solomou, E. S., Drossou, V., Sarigiannis, D. A. (2009). *Impact of european legislation on marketed pesticides - a view from the standpoint of health impact assessment studies*. *Environment International*, v. 35, n. 7, p. 1096–1107, 2009.
- Kirchner, et al (2008). *Fast gas chromatography for pesticide residues analysis using analyte protectants*. *Journal of Chromatography A*, 1186, 271-280.
- LeDoux M (2011). *Analytical methods applied to the determination of pesticide residues in foods of animal origin. A review of the past two decades*. *Journal of Chromatography A*.1218: 1021-1036.
- Lusosem (2022). *Arroz carolino para crescer*- Obtido em 12 de Maio de 2023, de: <https://www.lusosem.pt/noticias/arroz-carolino-para-crescer-temos-que-promover>
- Lusosem (2018). *Projeto + Arroz - Sustentabilidade do Agro-Ecosistema Arrozal Nacional*. Obtido em 28 de Maio, de: <https://www.lusosem.pt/noticias/projeto-mais-arroz-sustentabilidade-do-agro-ecossistema-arrozal-nacional>
- Matsadiq, et al., (2011). *Quantification of multi-residue levels in peach juices, pulps and peels using dispersive liquid–liquid microextraction based on floating organic droplet coupled with gas chromatographyelectron capture detection*. *Journal of Chromatography B*. 879: 2113–2118
- Moreira J. M (2009). *Questionários: Teoria e Prática*. Coimbra, Edições Almedina.

Observador(2023)- *Portugueses comem 16 kg de arroz branco por ano, acima da média da União Europeia*. Obtido em 21 de Março de 2023, de <https://observador.pt/2023/03/13/portugueses-comem-16-kg-de-arroz-branco-por-ano-acima-da-media-da-uniao-europeia/>

Oliveira M. F et al., (2022). *Sustainability of Rice Production at Baixo Mondego, Portugal: Drivers, Risks, and System Improvements*. Obtido em 20 de Abril de 2024, de <https://www.drapc.gov.pt/base/geral/files/Sustainability-of-Rice-Production-at-Baixo-Mondego-Portugal -Drivers-Risks-and-System-Improvements.pdf>

Ottenbros et al., (2023). Assessment of exposure to pesticide mixtures in five European countries by a harmonized urinary suspect screening approach. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*

Pacheco P. V. M. (2015). *Gestão das Infestantes do Arroz. Orivárzea – Orizcultores do Ribatejo*, S.A. Univesidade de Lisboa, p. 13

Parlamento Europeu (2020). *Pacto Ecológico: essencial para uma Europa com impacto neutro no clima*. Obtido em 16 de Outubro de 2024, de <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20200618STO81513/pacto-ecologico-essencial-para-a-sustentabilidade-na-ue>

Parlamento Europeu (2021). *Pacto Ecológico Europeu: propostas pioneiras para restaurar a natureza da Europa até 2050 e reduzir para metade a utilização de pesticidas até 2030*. Obtido em 16 de Outubro de 2024, de <https://www.europedirect-rcl.pt/noticia/pacto-ecologico-europeu-propostas-pioneiras-para-restaurar-a-natureza-da-europa-ate-2050-e-reduzir-para-metade-a-utilizacao-de-pesticidas-ate-2030?id=1449>

Público (2024). *Da saúde ao ambiente, o que se passa com os pesticidas na Europa e em Portugal?* Obtido em 25 de Outubro, de <https://www.pUBLICO.pt/2024/02/24/azul/noticia/saude-ambiente-passa-pesticidas-europa-portugal-2081456>

Sameshima N. & Akamatsu R, (2023). Influence of school education and advice received at home in the past on current food safety perceptions. Obtido em 21 de Janeiro de 2024, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950329323001520>

Simões A. C. P. (2014). Avaliação da presença de arsénio em arroz e produtos derivados de arroz. Dissertação de Mestrado - Universidade de Lisboa. Obtido em 20 de Julho de 2015, de <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/6783/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Mestrado%20em%20Eng.%20Alimentar%20-%20Ana%20Catarina%20Sim%C3%B5es.pdf>

Thompson P. B. (2010). *The Agrarian Vision: Sustainability and Environmental Ethics*, Lexington, KY, EUA: University Press of Kentucky, p. 30

Tuckman, B. W. (2000). *Manual de Investigação em Educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian

Voz do Campo (2024). *Resíduo zero – desafios da produção*. *Revista do Setor Agrário*. Obtido a 24 de Outubro de 2024, de <https://vozdocampo.pt/2024/03/07/residuo-zero-desafios-da-producao>

11. Anexos

Anexo I Inquérito

Inquérito sobre resíduos de pesticidas no arroz de consumo

Este inquérito surge no âmbito de uma dissertação de mestrado em Engenharia Alimentar da Escola Superior Agrária de Coimbra e tem como objetivo analisar a perceção dos consumidores sobre os resíduos de pesticidas no arroz de consumo em Portugal. A informação recolhida é anónima e confidencial, tendo uma finalidade meramente académica. O inquérito demora cerca de 3 min a ser preenchido. A sua participação é muito importante! Obrigado.

1. Quantas vezes come arroz por mês?

Nunca 1 a 3 4 a 7 8 a 10 11 – 21 22 ou mais

2. Quando compra o arroz, preocupa-se em saber se é de produção nacional ou estrangeira?

Sim Não

3. Se respondeu sim na questão anterior, qual é o arroz que prefere?

Produção nacional Produção estrangeira

4. Classifique por ordem de importância, a forma que cada um dos itens abaixo influencia a sua decisão quando compra o arroz.

(1-Não é importante, 2- Muito pouco importante, 3- Moderadamente importante, 4- Importante, 5- Muito importante)

	1	2	3	4	5
Preço	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marca	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informação nutricional	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Embalagem	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Sabe alguma coisa sobre pesticidas nos produtos agrícolas?

Não sei Sei muito pouco Sei o suficiente Sei mais do que o suficiente

6. Acompanha notícias/informações/artigos/trabalhos de investigação relacionadas com resíduos de pesticidas no arroz de consumo?

Sim Mais ou menos Não, em absoluto

7- Considera que o arroz que compra cumpre a legislação da União Europeia acerca de resíduos de pesticidas/herbicidas no arroz?

Sim Mais ou menos Não, em absoluto

8- Já comprou arroz com certificação de Produção biológica?

Sim Não

8.1. Se respondeu sim na questão anterior, com que frequência é que compra?

Sempre ocasionalmente

9. Quando consome o arroz, considera que está a consumir um produto saudável em termos de teores de pesticidas/herbicidas?

Sim Mais ou menos Não, em absoluto

10. O que gostaria que tivesse perguntado sobre o arroz e os pesticidas/herbicidas e que não foi perguntado?

Dados pessoais

10. Género

Masculino Feminino Indiferenciado

11. Estado Civil

Solteiro (a) Casado (a) Outros

12. Idade *Se tem menos de 18 anos o inquérito termina aqui. Obrigado pela sua colaboração!*

Menos de 18 anos Entre 18 e 24 anos Entre 25 e 34 anos
 Entre 35 e 44 anos Entre 45 e 64 anos 65 anos ou mais

12. Situação Profissional

- Trabalhador por conta de outrem Trabalhador independente
 Desempregado(a) Pensionista

13. Agregado Familiar

- 1-2 pessoas 2-4 pessoas Mais de 4 pessoas

14. Escolaridade

- Ensino Básico - 3º ciclo (3º ano) Ensino secundário ou equivalente (12º ano)
 Curso médio/ Frequência universitária/bacharelato Outro
 Licenciatura/Mestrado/Doutoramento

Anexo II

Guiões de Entrevista

Eng^a Ana Barbara Godinho de Oliveira (DGAV)

- 1- Tendo em consideração que Portugal é o maior consumidor europeu de arroz (17kg per capita ao ano), quais são os projetos ou programas a decorrer no DGAV com vista a promoção e valorização do arroz nacional?

- 2- Sabe-se que o setor de arroz em Portugal tem procurado na última década promover a valorização e a qualidade do arroz nacional. Qual tem sido o papel da DGAV com vista a alcançar este objetivo?

- 3- Segundo INE, 40% do arroz que se consome em Portugal é importado. Uma vez que é de produção estrangeira, como é que se garante a qualidade alimentar deste, sobretudo no que diz respeito aos resíduos de pesticidas?

- 4- Como é que fazem a rastreabilidade da cultura do arroz em Portugal, desde a produção a distribuição, com vista a garantir a qualidade e segurança alimentar?

- 5- De que forma a produção olha para a problemática dos resíduos de pesticidas no arroz? E qual tem sido o vosso papel?

- 6- O que é que se tem investigado com vista a novas estratégias de controlo de infestantes e pragas na cultura de arroz, com o intuito de melhorar a eficiência e a sustentabilidade de uso de pesticidas, para que não se exceda os limites máximos dos resíduos dos mesmos?

Eng^a Ana Teresa Sanches (INIAV)

1. Tendo em consideração que Portugal é o maior consumidor europeu de arroz (17kg per capita ao ano), quais são os projetos ou programas a decorrer no INIAV com vista a promoção e valorização do arroz nacional?
2. O arroz é uma das culturas em que Lusosem tem colaborado com a INIAV em campos de demonstração de novas variedades. O que está a investigação nacional a fazer para tornar a fileira do arroz mais competitivo?
3. Como é que fazem a rastreabilidade da cultura do arroz em Portugal, desde a produção a distribuição, com vista a garantir a qualidade e segurança alimentar?
4. Segundo INE, 40% do arroz que se consome em Portugal é importado. Uma vez que é de produção estrangeira, como é que se garante a qualidade alimentar deste, sobretudo no que diz respeito aos resíduos de pesticidas?
5. Já com arroz nas prateleiras, como é que o consumidor sabe se o ele tem os resíduos de pesticidas dentro dos limites máximos de resíduos (LMR), uma vez que esta informação não aparece no rótulo. Ou por outra, o que se está a fazer para que o consumidor tenha o rótulo mais informativo?

Eng^a Carla Brites (INIAV)

1. Tendo em consideração que Portugal é o maior consumidor europeu de arroz (17kg per capita ao ano), quais são os projetos ou programas a decorrer no INIAV com vista a promoção e valorização do arroz nacional?
2. Sabe-se que o setor de arroz em Portugal tem procurado na última década promover a valorização e a qualidade do arroz nacional. Qual tem sido o papel de CotArroz com vista a alcançar este objetivo?
3. Como é que fazem a rastreabilidade da cultura do arroz em Portugal, desde a produção a distribuição, com vista a garantir a qualidade e segurança alimentar?
4. Segundo INE, 40% do arroz que se consome em Portugal é importado. Uma vez que é de produção estrangeira, como é que se garante a qualidade alimentar deste, sobretudo no que diz respeito aos resíduos de pesticidas?
5. Já com arroz nas prateleiras, como é que o consumidor sabe se o ele tem os resíduos de pesticidas dentro dos limites máximos de resíduos (LMR), uma vez que esta informação não aparece no rótulo. Ou por outra, o que se está a fazer para que o consumidor tenha o rótulo mais informativo?