
OVOS PRODUZIDOS EM SISTEMAS LIVRES DE GAIOLAS COMERCIALIZADOS EM ESTABELECIMENTOS VAREJISTAS DE RECIFE-PE: CARACTERIZAÇÃO E EFEITO DE CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS

Eggs produced in cage-free systems sold in retail establishments in Recife-PE: characterization and effect of socioeconomic conditions

Lilian Francisco Arantes de Souza

Médica Veterinária e Zootecnista, Doutorado em Zootecnia, Professora do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. lilian.arantes@ufrpe.br

Leannandra de Pádua Ferreira Santos

Graduanda em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. leannandra154@gmail.com

Luana Maria Dornelas Mendes

Graduanda em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. luanadornelas3@gmail.com

Carlos Bôa-Viagem Rabello

Zootecnista, Doutor em Produção Animal. Realizou Pós-doutorado na North Carolina State University. Professor Titular da Universidade Federal Rural de Pernambuco. carlos.rabello@ufrpe.br

Tales Wanderley Vital

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Economia, Pós-doutorado em Comércio Agrícola Internacional pela Université de Paris 1- Panthéon Sorbonne e Pós-doutorado em Desenvolvimento Territorial pela Université Pierre Mendès France - Grenoble II. Professor Titular pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. talesvital@hotmail.com

Resumo: A demanda por ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas (OPSLG) vem aumentando. Entretanto, são escassas informações que caracterizem os produtos disponíveis e o impacto do maior custo de produção sobre sua disponibilidade. O objetivo deste trabalho foi caracterizar OPSLG comercializados em Recife-PE, de acordo com informações do rótulo, e identificar o impacto das condições socioeconômicas da população sobre sua comercialização. Os rótulos dos OPSLG foram avaliados em 114 estabelecimentos, abrangendo a diversidade de renda média mensal por morador (RMM). Os produtos mais encontrados foram ovos caipiras (75%), em embalagens de 10 ovos (47%), produzidos em Pernambuco (48%) ou a menos de 500 km de Recife (85%) e por agroindústrias não produtoras de ovos em sistema convencional (68%), com inspeção federal (79%) e prazo de validade de 24 a 30 dias (61%), tempo de vida útil (TVU) de 7 a 14 dias (29%), comercializados por valores unitários (VU) entre R\$ 1,00 e R\$ 1,50 (73%). OPSLG foram encontrados na minoria dos estabelecimentos (36%) e em apenas 4% dos estabelecimentos localizados em bairros com RMM inferior a R\$ 1.000,00.

Palavras-chave: ovo, caipira, orgânico, renda.

Abstract: The demand for eggs produced in cage-free systems (OPSLG) is increasing. However, there is little information about the products available and the impact of higher production costs on their availability. The objective of this work was to characterize OPSLG sold in Recife-PE, according to information of the label and to identify the impact of the socioeconomic conditions of the population on its commercialization. The OPSLG labels were evaluated in 114 establishments, covering the range of average monthly income per resident (RMM). The most common products were free-range (75%), in packs of 10 eggs (47%), produced in Pernambuco (48%) or less than 500 km from Recife (85%), and by agroindustries that do not produce eggs in a conventional system (68%), with federal inspection (79%), expiration date of 24 to 30 days (61%), shelf life (TVU) of 7 to 14 days (29%), marketed by unit values (VU) between R\$ 1.00 and R\$1.50 (73%). OPSLG were found in a minority of establishments (36%) and in only 4% of establishments located in neighborhoods with an MMR of less than R\$ 1,000.00.

Keywords: free-range, eggs, organic, income.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2022), produção nacional de ovos vem aumentando constantemente nos últimos anos, acompanhada pelo aumento do consumo, impulsionado pela divulgação de efeitos benéficos do consumo de ovos e menor custo em comparação a outras fontes proteicas (Réhault-Godbert *et al.*, 2019; Puglisi; Fernandez, 2022).

A criação das aves poedeiras é realizada predominantemente em gaiolas, entretanto, apesar dos benefícios que esse sistema de criação oferece, a restrição de comportamentos naturais das aves vem impulsionando a produção de ovos em sistemas livres de gaiolas (Duncan, 2001; Jones *et al.*, 2014; Campbell *et al.*, 2020).

Apesar de o Brasil não dispor de legislação específica sobre bem-estar de galinhas poedeiras, os sistemas de criação livres de gaiolas permitem que as aves manifestem comportamentos naturais. Entre esses sistemas, os mais comuns no País são *cage free*, colonial ou caipira e orgânico, sendo apenas esse último regulamentado pelo ministério da agricultura (Brasil, 2011; 2014).

Nesse sentido, grandes empresas do setor alimentício se comprometeram a utilizar em seus produtos apenas ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas, e os maiores produtores de ovos em sistemas convencionais já iniciaram a produção de ovos em sistemas livres de gaiolas. Entretanto, a discussão sobre o bem-estar na avicultura é profunda e esbarra em problemas como a dificuldade de associar o custo mínimo aos padrões de bem-estar (Bessei, 2018; Rocha *et al.*, 2008), já que os ovos são bastante difundidos em função do baixo custo.

Apesar desses compromissos e do início da produção de ovos em sistemas livres de gaiolas, as informações sobre as características dos produtos disponíveis no mercado ainda são escassas. Não se sabe qual a fatia de mercado ocupada pelos ovos oriundos de sistemas alternativos. Dessa forma, a caracterização, distribuição, valores de comercialização, adequação à legislação vigente são informações que podem contribuir para aumentar o conhecimento referente ao mercado e auxiliar produtores que pretendem atender a essa demanda.

Por outro lado, ovos produzidos em sistemas alternativos apresentam maior custo em comparação aos convencionais (Chang *et al.*, 2010; Matthews; Sumner, 2015; Mullally; Lusk, 2018), evidenciando que o consumo desses ovos pode ser determinado pela condição socioeconômica da população.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar os ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas (OPSLG) comercializados em estabelecimentos varejistas de Recife-PE, de acordo com as informações disponíveis na embalagem, avaliar a influência das condições socioeconômicas da população dos bairros onde o levantamento foi realizado e aplicar associações entre as informações obtidas buscando explicar o comportamento das variáveis observadas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Brasil produziu mais de 54 bilhões de ovos no ano de 2021, apresentando crescimento na produção ao longo dos anos, associado ao aumento no consumo, que atingiu a marca de 257 ovos *per capita* no mesmo ano. Nesse contexto, Pernambuco ocupa a quarta posição no ranking dos estados produtores e a primeira posição considerando a Região Nordeste (ABPA, 2022). O consumo de ovos vem aumentando em função de diversos fatores, como menor custo em comparação a outras fontes de proteína, constituir excelente fonte de aminoácidos e outros nutrientes, favorecer a redução da desnutrição, possuir compostos bioativos que previnem doenças (Réhault-Godbert *et al.*, 2019; Puglisi; Fernandez, 2022).

No País, a produção de ovos é realizada predominantemente em sistema de gaiolas. A criação de aves em gaiolas existe há muito tempo e tem como objetivo maximizar a produção de ovos otimizando o aproveitamento do espaço (Sosnowka-Czajka *et al.*, 2010; Jones *et al.*, 2014). Nesse sentido, o sistema convencional em gaiolas se caracteriza pela criação das aves em gaiolas durante todo o ciclo produtivo. Entretanto, apesar de a criação de galinhas em gaiolas convencionais contribuir para reduzir a incidência

de doenças infecciosas, facilitar o manejo das aves e apresentar menor custo operacional, esse sistema não oferece espaço adequado para as aves, resultando em restrição comportamental associada a distúrbios metabólicos, além de problemas no sistema esquelético (Duncan, 2001).

Como alternativa, sistemas de criação das aves livres de gaiolas como *cage free*, orgânico e colonial ou caipira podem ser utilizados, oferecendo benefícios relacionados ao bem-estar das aves (Campbell *et al.*, 2020). O sistema *cage free* ou *barn* consiste na criação das aves em aviários sem a utilização de gaiolas (Amaral *et al.*, 2016), satisfazendo as condições definidas pela Diretiva 1999/74/CE, referentes à densidade de aves e equipamentos como comedouros, bebedouros, ninhos e poleiros (Comission of the European Communities, 1999). O sistema orgânico, além dos cuidados com a alimentação, considera também práticas de manejo que prezam pelo bem-estar das aves seguindo as recomendações da Instrução Normativa 46/2011, modificada pela Instrução Normativa 17/2014 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2011; 2014). Por último, o sistema colonial, caipira ou capoeira utiliza linhagens específicas e prevê o pastoreio em áreas mais extensas, além de alimentação com ingredientes de origem vegetal e sem promotores de crescimento, sendo definido pela norma ABNT NBR 16437 (ABNT, 2016).

Apesar disso, o Brasil não conta com legislação específica referente ao bem-estar de galinhas poedeiras. Entretanto, contamos com orientações como a Circular Técnica “Boas Práticas de Produção na Postura Comercial” (Mazzuco *et al.*, 2006), o “Protocolo de Bem-Estar para Aves Poedeiras” (União Brasileira de Avicultura, 2008) e o “Manual de Boas Práticas para o Bem-Estar de Galinhas Poedeiras Criadas Livres de Gaiolas” (Silva *et al.*, 2020). Todavia, tais recomendações e orientações não são obrigatórias. O fato é que a quantidade de pessoas preocupadas com o bem-estar animal vem aumentando.

Em função dos problemas associados à criação de aves em gaiolas, marcas e empresas vêm se comprometendo a contribuir com a produção de ovos em sistemas alternativos. Nesse sentido, empresas como Vigor, Unilever, Cargil, Bunge, Hemmer e Kraft Heinz já se comprometeram com a utilização apenas de ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas na produção de maionese. Ainda, Nestlé, Barilla, Bauducco, Wickbold, Ofner, Spoleto, Starbucks, Casa do Pão de Queijo, Rei do Mate, McDonald's, Burger King, Habib's, Subway, Giraffa's, entre outros, também assumiram o compromisso de não utilizar ovos produzidos em sistemas de gaiolas em seus produtos. Em estudo realizado em empresa multinacional do ramo de massas, molhos e biscoitos, Godinho Júnior *et al.* (2021) concluíram que a principal motivação para a utilização de ovos produzidos em sistemas com maior grau de bem-estar animal foi a manutenção da competitividade no mercado. Dessa forma, os dois maiores produtores de ovos do Brasil, Grupo Mantiqueira e Yabuta já iniciaram a produção de ovos em sistemas alternativos, evidenciando o início de uma transformação nesse setor da avicultura.

Apesar dessas iniciativas, a discussão sobre o bem-estar na avicultura industrial é muito ampla e apresenta gargalos como a dificuldade de associar o mínimo custo aos padrões de bem-estar das aves e a dificuldade em estabelecer parâmetros científicos para avaliar o bem-estar (Rocha *et al.*, 2008). De acordo com Bessei (2018), todas as medidas associadas à melhoria do bem-estar na criação comercial de aves de postura implicam em aumento dos custos de produção, relacionados principalmente ao aumento do espaço utilizado para a criação das aves e aumento da demanda nutricional em função do maior gasto energético associado à atividade física e outros fatores.

Assim, apesar dos compromissos assumidos por empresas e de os maiores produtores de ovos do Brasil terem iniciado a produção de ovos de galinhas livres, essa produção ainda parece tímida e poucas informações estão disponíveis referentes a esses números. A caracterização dos produtos disponíveis, distribuição nas redes varejistas, valores de comercialização e adequação à legislação vigente podem contribuir para se conhecer melhor o mercado desses tipos de ovos, bem como para que produtores entendam as demandas e necessidades.

Além disso, os OPSLG geralmente são mais caros que os produzidos em sistemas tradicionais com gaiolas. Em 2015, a legislação do estado da Califórnia, nos Estados Unidos, estabeleceu que os ovos comercializados fossem provenientes de galinhas criadas em condições de espaço suficiente para girar

e abrir as asas, e estimativas apontam redução de 35% no alojamento de galinhas e aumento de 22% no preço dos ovos (Mullally; Lusk, 2018). De acordo com Matthews e Sumner (2015), os custos médios totais do ovo podem aumentar 36% em criações em aviários em comparação a gaiolas. Ainda, em Dallas, também nos Estados Unidos, foi observada valorização de aproximadamente 86 e 143% para ovos *cage free* e orgânico em relação aos ovos convencionais (Chang *et al.*, 2010). Tais trabalhos apontam que as condições socioeconômicas dos consumidores podem influenciar o consumo de ovos produzidos em sistemas que prezem pelo bem-estar animal. Considerando que os ovos são considerados fonte de proteína de baixo custo, o consumo de ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas pode ser bastante influenciado pelas condições socioeconômicas da população. Nesse sentido, pesquisas que mostrem o impacto da produção de alimentos alternativos e que considerem questões relacionadas à sustentabilidade e bem-estar animal são importantes em um país de grande desigualdade social, como o Brasil. Além da importância da caracterização desses produtos, frente à escassez de informações.

3 METODOLOGIA

Foram selecionados 114 estabelecimentos comerciais varejistas (hipermercados, supermercados, minimercados) em 16 bairros distribuídos nas 6 Regiões Político-Administrativas (RPA), de acordo com a Figura 1.

Figura 1 – Localização das Regiões Político-Administrativas de Recife-PE



Fonte: Adaptado de Oliveira (2012).

Dentro de cada RPA, foram selecionados bairros de acordo com a renda média mensal por morador, obtida a partir da relação entre a Renda Mensal por Domicílio (RMD) e a Média de Moradores por Domicílio (MMD), disponíveis no site da Prefeitura do Recife, baseados no Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010). Dessa forma, a seleção dos bairros presentes na amostra foi realizada buscando contemplar a diversidade de condições socioeconômicas de cada RPA. Os bairros selecionados apresentaram renda média mensal por morador (RMM) entre R\$ 189,00 e R\$ 3.455,59 (Tabela 1).

Tabela 1 – Bairros selecionados de acordo com a Região Político-Administrativa (RPA) de Recife-PE, Renda Média por Domicílio (RMD), Média de Moradores por Domicílio (MMD), Renda Média Mensal por Morador (RMM) e número de estabelecimentos comerciais varejistas selecionados

RPA	Bairro	RMD* (R\$)	MMD* (n°)	RMM* (R\$)	Estabelecimentos comerciais (n°)**
1	Boa Vista	3.618,45	2,4	1.507,69	18
	Bairro do Recife	567,00	3,0	189,00	3
2	Encruzilhada	5.692,93	2,9	1.963,07	1
	Hipódromo	4.803,91	3,3	1.455,73	1
	Beberibe	1.038,23	3,4	305,36	5
	Graça	9.489,01	2,9	3.272,08	4
3	Parnamirim	10.712,06	3,1	3.455,59	3
	Nova descoberta	898,39	3,4	264,23	11
4	Madalena	5.521,52	3,0	1.840,51	4
	Torre	4.827,09	3,0	1.609,03	6
	Torrões	1.150,31	3,4	338,33	9
5	San Martin	2.118,10	3,3	641,85	10
	Coqueiral	1.039,79	3,3	315,09	2
	Curado	1.216,36	3,3	368,60	5
6	Boa Viagem	7.108,00	2,9	2.451,03	25
	Ibura	1.180,16	3,4	347,11	7

Fontes: Censo Demográfico (IBGE, 2010).

Nota: **Google Maps e vistoria nas principais ruas e avenidas dos bairros.

Além da renda média por morador, os bairros também foram selecionados de acordo com a disponibilidade de supermercados, de acordo com o Google Maps, permitindo que a diversidade de estabelecimentos comerciais presentes no município de Recife fosse representada na amostra. Além do Google Maps, outros estabelecimentos comerciais foram incluídos por meio de vistoria presencial nas principais ruas e avenidas dos bairros selecionados. De acordo com essas informações, as 6 RPA contam com 86 bairros que apresentam população total de 1.409.927 habitantes, e os 16 bairros selecionados contam com população de 391.529 habitantes, representando 27,77% da população.

A coleta de dados foi realizada por meio de visitação presencial no setor de ovos do estabelecimento comercial entre 18 de setembro e 13 de outubro de 2021. Os ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas foram identificados, e foram coletadas informações presentes na embalagem: razão social, marca comercial, tipo de ovo (*cage free*, orgânico, caipira), localização da granja, data de produção, data de validade, tipo de inspeção, número de ovos na embalagem e preço de comercialização. Foram verificadas as embalagens disponíveis nas diversas regiões das prateleiras ou gôndolas (frente, meio e fundo).

A partir dessas informações, a distância entre Recife e o produtor dos ovos foi determinada utilizando a localização presente no rótulo e o Google Maps. A validade dos ovos foi determinada por meio da diferença entre a data de validade e a data de produção dos ovos presentes na embalagem. A vida útil dos ovos foi determinada por meio da diferença entre a data de validade e a data de coleta dos ovos e foi categorizada em intervalos de tempo de vida útil (até 7, 8 a 14, 15 a 21 e 22 a 28 dias). O valor unitário dos ovos foi determinado por meio da relação entre o valor de comercialização e o número de ovos na embalagem e foi categorizado em intervalos de valor unitário (até R\$ 1,00, de R\$ 1,01 a R\$ 1,25, de R\$ 1,26 a R\$ 1,50, de R\$ 1,51 a R\$ 2,00 e de R\$ 2,01 a R\$ 2,50). A caracterização das agroindústrias, refe-

rente à produção de ovos em sistemas convencionais e livres de gaiolas ou apenas livres de gaiolas, foi realizada por meio de busca no site das empresas, de acordo com as informações disponíveis nos rótulos.

Os dados foram tabulados, e as informações coletadas foram organizadas em tabelas e gráficos utilizando análise descritiva (frequência absoluta e percentual) para caracterização. As associações entre as variáveis quantitativas (vida útil, valor unitário, distância de Recife, renda média mensal por morador e número de ovos por bandeja) foram realizadas por meio de regressão linear e não linear e a associação entre variáveis qualitativas (tipo de ovo, intervalo de tempo de vida útil, intervalo de valor unitário) foi realizada por meio do teste G. As análises estatísticas foram realizadas considerando nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram apresentados de acordo com os atributos avaliados neste estudo. Nesse sentido, inicialmente houve a caracterização dos OPSLG comercializados, seguida da avaliação da influência da condição socioeconômica sobre a oferta de OPSLG e da associação entre as características dos OPSLG.

4.1 Caracterização dos ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas comercializados em Recife

A Tabela 2 apresenta os tipos de ovos provenientes de criações livres de gaiolas encontrados nos estabelecimentos comerciais, o número de unidades na embalagem, a unidade da federação de procedência, a distância entre o estabelecimento produtor e a cidade de Recife e o tipo de inspeção. Dentre os estabelecimentos que comercializaram OPSLG, os ovos caipiras foram os mais disponíveis (quase 75%), enquanto os *cage free* e orgânicos estavam presentes em aproximadamente 19 e 4% dos estabelecimentos comerciais, respectivamente. Dessa forma, o ovo caipira é o tipo de ovo proveniente de criações livres de gaiolas predominante nos estabelecimentos comerciais de Recife.

Com exceção do sistema orgânico, o Brasil ainda é carente de legislação para definir os diferentes sistemas de criação de aves livres de gaiolas. Nesse sentido, não há legislação vigente relacionada ao sistema *cage free*, que consiste na criação das aves em aviários livres de gaiolas, porém sem acesso à área externa. Já o sistema colonial ou caipira, descrito pela norma ABNT NBR 16437 (ABNT, 2016), prevê a utilização de linhagens específicas e o pastoreio em áreas externas, além de alimentação com ingredientes de origem vegetal e livres de promotores de crescimento. O único sistema de criação livre de gaiolas regulamentado no Brasil é o sistema orgânico que, além dos cuidados com a alimentação utilizando ingredientes orgânicos, considera também práticas de manejo que prezam pelo bem-estar das aves, sendo regulamentado pela Instrução Normativa 17/2014 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2014). Possivelmente o ovo caipira é bastante conhecido pelos consumidores, que o associam a pequenas criações, vistas desde a infância em zonas rurais, diferente dos ovos *cage free* e orgânicos, que provavelmente não são bem conhecidos pelos consumidores. De acordo com Rondoni *et al.* (2020), apesar de os ovos serem popularmente consumidos, poucos estudos investigam o comportamento, percepção e preferência dos consumidores, principalmente em países em desenvolvimento. No Brasil, Groot e Vizu (2021) concluíram que, na percepção da qualidade dos ovos pelos consumidores, o tipo de sistema de produção apresenta menor importância, apesar de preocupações referentes ao bem-estar das aves.

Tabela 2 – Caracterização dos ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas disponíveis em estabelecimentos comerciais de Recife em relação ao tipo de ovo, estado produtor, distância entre a localização do produtor e Recife, número de unidades por bandeja e tipo de inspeção em frequência absoluta (n) e percentual (%)

Tipo de ovo	n	%
Caipira/Capoeira	97	74,62
Cage free	24	18,46
Orgânico	9	6,92
Unidades por bandeja		
6	22	16,92
10	61	46,92
12	23	17,69
18	8	6,15
20	11	8,46
30	5	3,85
Estado produtor		
BA	7	5,38
CE	2	1,54
PB	6	4,62
PE	62	47,69
RN	42	32,31
SP	10	7,69
Não declarado	1	0,77
Distância entre a localização do produtor e Recife (km)		
Até 500	110	85,46
De 501 a 1000	2	1,54
1001-2000	7	5,38
2001-3000	10	7,69
Não declarado	1	0,77
Tipo de Inspeção		
SIM	0	0,00
SIE (PE e BA)	25	19,23
SIF	103	79,23
Não declarado	2	1,54

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Em relação às embalagens, a mais comum foi a bandeja com 10 ovos, representando quase 47% dos produtos disponíveis. Embalagens com 12 e 6 ovos apresentaram menor disponibilidade, ambas com aproximadamente 17% dos produtos comercializados, e as embalagens com maior número de ovos (18, 20 e 30) foram menos observadas. Segundo Bejaei *et al.* (2011), o tamanho da família é um fator que interfere na preferência pelo tipo de ovos consumido, sendo que ovos oriundos de sistemas alternativos são mais consumidos por famílias com menor número de membros. Esse é um fator que deve ser considerado ao observar que bandejas com menor número de ovos predominam sobre as tradicionais bandejas de 12 ovos, comumente comercializadas para ovos tradicionais provenientes de criação em gaiolas. Outro ponto importante refere-se ao maior valor de comercialização de ovos alternativos – dessa forma, em bandejas com menor número de ovos, esse custo se torna menos perceptível pelo consumidor, além de mais acessível.

Quase 48% dos ovos comercializados nos estabelecimentos comerciais de Recife foram provenientes de Pernambuco, e pouco mais de 32% do Rio Grande do Norte, sendo que esses dois estados são responsáveis por 80% dos ovos comercializados, e o restante é oriundo dos estados de São Paulo, Bahia, Paraíba e Ceará. Dessa forma, com exceção de São Paulo, a grande maioria dos ovos avaliados apresen-

tou origem em estados da Região Nordeste. De acordo com a ABPA (2022), a Região Nordeste é responsável por alojar aproximadamente 18% das pintainhas de postura do Brasil, sendo o ranking liderado por Pernambuco (8,19%), seguido por Ceará (5,26%), Bahia (1,67%), Paraíba (1,61%) e Rio Grande do Norte (1,21%). Todos os ovos oriundos de São Paulo pertencem à categoria dos orgânicos. Nesse sentido, milho e farelo de soja são os principais ingredientes utilizados na dieta de aves e para a produção de ovos orgânicos, a alimentação das aves deve ser restrita a ingredientes produzidos de forma orgânica, ou seja, sem a utilização de defensivos agrícolas, fertilizantes químicos ou plantas transgênicas. De acordo com levantamento realizado pela Embrapa com produtores de milho orgânico cadastrados no Brasil, a produção do milho orgânico se concentra na Região Sul, com 56,76% dos produtores de milho cadastrados, seguida pela Região Sudeste, com 23,98%, e Nordeste com 13,95%, sendo que o maior produtor da Região Nordeste é a Bahia, com 5,75% dos produtores (Landau *et al.*, 2021). Como já mencionado, a produção de ovos orgânicos é a única que segue legislação rigorosa, e esse fator, associado à concentração de produtores de insumos orgânicos, está relacionado aos ovos orgânicos disponíveis em Recife serem provenientes de São Paulo.

Ainda, mais de 85% dos ovos avaliados foi proveniente de produtores localizados a menos de 500 km de Recife, enquanto pouco mais de 13% são produzidos em granjas localizadas a mais de 1.000 km de distância do local de comercialização, evidenciando o impacto do valor do frete nos produtos disponíveis em Recife.

Em relação ao tipo de inspeção, quase 80% dos ovos comercializados são fiscalizados pelo serviço federal, e o restante, pelos serviços estaduais (PE e BA). É importante destacar que alguns produtos avaliados apresentavam embalagens que não atendem à regulamentação vigente, não apresentando a localização e o selo de inspeção. De acordo com a Lei 1.283 de 18 de dezembro de 1950, a responsabilidade pela inspeção higiênico-sanitária e tecnológica de produtos de origem animal pode ser de competência do Serviço de Inspeção Federal (SIF), Serviço de Inspeção Estadual (SIE) ou Serviço de Inspeção Municipal (SIM). De acordo com essa legislação, o SIF é responsável quando os estabelecimentos industriais praticam comércio entre estados ou para o mercado externo, sendo a competência do SIE quando os estabelecimentos realizam apenas comércio dentro do território do estado e do SIM quando o comércio é realizado apenas dentro do território do próprio município onde a indústria está sediada (Brasil, 1950). Entretanto, após a adesão ao Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa), produtos inspecionados pelo SIE ou SIM poderão ser comercializados em todo o País, segundo o Decreto 9.013 de 29 de março de 2017 (Brasil, 2017). Dessa forma, a grande maioria dos produtos avaliados nesse trabalho atende à legislação vigente, embora uma pequena parcela ainda seja comercializada sem a devida fiscalização. O presente trabalho avaliou os ovos oriundos de sistemas livres de gaiolas em estabelecimentos comerciais de Recife, evidenciando a qualidade e segurança dos produtos disponíveis nesses supermercados. Contudo, ovos provenientes de sistemas livres de gaiolas também são comercializados em feiras livres, veículos com autofalante e outros tipos de comércio não avaliados. É importante destacar que nesse tipo de comercialização a fiscalização higiênico-sanitária por serviços de inspeção federal, estadual ou municipal é frequentemente ausente. Nesse sentido, é possível observar que nos estabelecimentos comerciais avaliados, a grande maioria dos ovos comercializados está dentro da legalidade, sendo que o mercado informal ocorre principalmente nesses outros modelos de comércio citados. Segundo Nogueira *et al.* (2022), a inspeção sanitária de produtos de origem animal no Brasil pode ser considerada uma forma de imposição de barreiras comerciais a pequenos produtores, contribuindo para a propagação da informalidade, ausência de garantias à segurança alimentar, manutenção de desigualdades estruturais e prejuízos ao desenvolvimento regional. Entretanto, considerando os produtos avaliados, foram observados ovos oriundos de uma cooperativa e uma associação de pequenos produtores, sendo que os ovos oriundos da cooperativa apresentaram selo de inspeção do SIF, enquanto os oriundos da associação não continham nenhum selo de inspeção. Dessa forma, o atendimento às exigências sanitárias pode representar um entrave para produtores provenientes da agricultura familiar, mas a união desses em associações ou cooperativas pode contribuir para a legalização das atividades.

Aproximadamente 25% das embalagens de ovos analisadas foram provenientes de agroindústrias que atuam tanto no sistema tradicional de gaiolas como no sistema livre de gaiolas, enquanto cerca de 67% atuam exclusivamente na criação de galinhas livres de gaiolas (Tabela 3). É importante destacar que agroindústrias já produtoras de ovos no sistema tradicional também produzem ovos em sistemas de criação livres de gaiolas como estratégia de diversificação da atividade. Dessa forma, essas empresas podem inserir esses produtos nos mercados onde já comercializam ovos produzidos em sistemas de gaiolas. Por outro lado, produtores exclusivos devem organizar e atender às exigências higiênico-sanitárias para a produção e comercialização desses ovos. Nesse sentido, de forma surpreendente, os estabelecimentos comerciais avaliados em Recife que comercializam OPSLG apresentaram grande diversidade de produtos oriundos de empresas com a filosofia da criação de galinhas livre de gaiolas, evidenciando um avanço no sentido da produção e comercialização desses ovos.

Tabela 3 – Caracterização das agroindústrias produtoras de ovos em sistemas livres de gaiolas disponíveis em estabelecimentos comerciais de Recife em frequência absoluta (n) e percentual (%)

Tipo de agroindústria	n	%
Produção de ovos em sistema tradicional (gaiolas) e livres de gaiolas	33	25,38
Produção de ovos apenas em sistemas livres de gaiolas	88	67,69
Informação não disponível	9	6,92

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa e busca de informações nos sites das agroindústrias.

A Tabela 4 apresenta o prazo de validade, o tempo de vida útil e o valor unitário dos OPSLG comercializados em Recife. A grande maioria das embalagens avaliadas apresentou prazo de validade entre 24 e 30 dias (60%) e até 21 dias (35%), entretanto uma pequena parcela não apresentou o prazo de validade no rótulo (1%) ou informou prazo de validade entre 31 e 60 dias (2%). O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) estabelece que ovos frescos são aqueles que não passam por nenhum processo de conservação, entretanto, o prazo de validade dos ovos não é estabelecido, sendo os estabelecimentos responsáveis por garantir a identidade, qualidade e rastreabilidade dos ovos (Brasil, 2017). Nesse sentido, os estabelecimentos produtores são responsáveis por estabelecer o prazo de validade dos ovos de forma a garantir a qualidade dos ovos aos consumidores. Além de não fazer referências ao prazo de validade dos ovos, a legislação brasileira também não estabelece a temperatura de armazenamento dos ovos. A Portaria 01 de 21 de fevereiro de 1990, que estabelece as Normas Gerais de Inspeção de Ovos e Derivados, não permite que ovos frescos sejam armazenados em temperaturas inferiores a 8°C, recomendando a estocagem em temperatura entre 8 e 15°C (Brasil, 1990). Como a qualidade dos ovos é prejudicada diretamente pela duração e temperatura de armazenamento com interação entre esses fatores (Samli *et al.*, 2005), Feddern *et al.* (2017) sugerem que os ovos sejam consumidos em até duas semanas, quando armazenados à temperatura ambiente, ou em até oito semanas, quando mantidos em refrigeração. Como a legislação brasileira não permite a refrigeração dos ovos, estabelecimentos comerciais armazenam ovos à temperatura ambiente, e, nesse estado, todas as embalagens de ovos avaliadas estavam dispostas em temperatura ambiente. Dessa forma, a grande variação de prazo de validade nas embalagens de ovos analisadas é preocupante, já que foram observados prazos de 15 a 60 dias.

Tabela 4 – Caracterização dos ovos oriundos de criação livre de gaiolas disponíveis em estabelecimentos comerciais de Recife em relação ao prazo de validade (dias), tempo de vida útil (dias) e valor unitário (R\$) em frequência absoluta (n) e percentual (%)

Prazo de validade*	n	%
Sem informação	2	1,54
Até 21 dias	46	35,38
De 24 a 30 dias	79	60,77
De 31 a 60 dias	3	2,31
Tempo de vida útil**		
Sem informação	2	1,54
Vencidos	2	1,54
Até 7 dias	24	18,46
De 8 a 14 dias	38	29,23
De 15 a 21 dias	36	27,69
De 22 a 28 dias	27	20,77
Superior a 29 dias (37)	1	0,77
Valor unitário***		
Até R\$ 1,00	18	13,85
R\$ 1,01 - R\$ 1,25	50	38,46
R\$ 1,26 - R\$ 1,50	45	34,62
R\$ 1,51 - R\$ 2,00	11	8,46
R\$ 2,01 - R\$ 2,50	6	4,62

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Notas: * intervalo de tempo entre a data de produção e a data de validade expressas no rótulo;

** intervalo de tempo entre a data de validade expressa no rótulo e a data de coleta das informações;

*** relação entre o valor de comercialização da bandeja de ovos e o número de unidades por bandeja.

Em relação ao tempo de vida útil dos ovos (intervalo de tempo entre a data da avaliação da embalagem e a data limite para o consumo, conforme o prazo de validade), houve uma distribuição homogênea, sendo que 18% apresentavam vida útil de até uma semana, 29% entre uma e duas semanas, 28% entre duas e três semanas e 20% entre três e quatro semanas. De acordo com esses resultados, é possível observar que a menor proporção de ovos foi observada próxima à validade, sugerindo que os ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas são adquiridos pela população. É válido destacar que foi observada uma pequena parcela (1%) de ovos sendo comercializados fora do prazo de validade e, como já mencionado, produtos sem a informação do prazo de validade na embalagem, apontando a falta de fiscalização dos produtos e estabelecimentos.

Durante o período de coleta de dados (setembro a outubro de 2021), apenas aproximadamente 14% dos ovos comercializados apresentaram valor unitário inferior a R\$ 1,00, enquanto a maioria dos ovos avaliados (73%) foi comercializada por valores entre R\$ 1,01 e R\$ 1,50, e outros 13% por valores entre R\$ 1,51 e R\$ 2,50. O preço médio unitário dos ovos cage free, caipira e orgânico foi de R\$ 1,23, R\$ 1,24 e R\$ 2,14. O preço médio unitário de ovos tipo grande durante o período de coleta de dados foi de R\$ 0,55 (Procon-PE, 2021). Nesse sentido, os OPSLG apresentaram valor de comercialização superior em comparação aos ovos produzidos em sistema de gaiolas de aproximadamente 124, 126 e 289%, para ovos cage free, caipira e orgânico, respectivamente. Chang et al. (2010) relataram valorização de aproximadamente 86 e 143% para ovos cage free e orgânico em Dallas, nos Estados Unidos.

Apesar das particularidades de cada sistema, a produção de ovos em sistemas livres de gaiolas está diretamente relacionada a aumento nos custos fixos e variáveis em comparação ao sistema tradicional em gaiolas. Sistemas livres de gaiolas demandam maior espaço para criação das aves, resultando em maiores investimentos referentes à área para criação das aves (Xin *et al.*, 2011). A não debicagem das aves também resulta em aumento dos custos de produção, principalmente em função do aumento do consumo de ração e maiores taxas de mortalidade devido ao canibalismo (Bessei, 2018). A alimentação também pode impactar os custos de produção de aves livres de gaiolas (Sumner *et al.*, 2011), em função de maior demanda energé-

tica e de nutrientes para aves livres que se exercitam mais, além de maior desperdício de ração (Hill *et al.*, 1997). Ainda, custos referentes à maior necessidade de mão de obra também impactam o preço dos ovos (Webster, 1982; Hill *et al.*, 1997; Sumner *et al.*, 2011), além de maiores custos de produção relacionados ao controle de doenças, principalmente parasitárias (El Jeni *et al.*, 2021). No caso dos ovos orgânicos, devemos considerar os custos com a aquisição de ingredientes orgânicos para alimentação das aves.

4.2 Influência da condição socioeconômica sobre a oferta de ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas

De acordo com a Tabela 5, ovos oriundos de criações livres de gaiolas foram encontrados em 35,96% dos estabelecimentos varejistas, entretanto, em apenas 2 dos 52 estabelecimentos dos bairros com RMM inferior a R\$ 1.000,00, representando 3,85%, enquanto nos bairros com RMM superior a R\$ 1.000,00, 39 dos 62 estabelecimentos apresentavam os ovos alternativos, representando 62,90%.

Tabela 5 – Frequência absoluta (n) e percentual (%) da presença de ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas (OPSLG) de acordo com a Renda Média Mensal por Morador (RMM) dos bairros e estabelecimentos comerciais varejistas avaliados em Recife-PE

RMM* (R\$)	Estabelecimentos comerciais**	Presença de OPSLG nos estabelecimentos comerciais***	
		n	%
189,00	3	0	0,00
264,23	11	0	0,00
305,36	5	0	0,00
315,09	2	0	0,00
338,33	9	0	0,00
347,11	7	1	14,29
368,60	5	0	0,00
641,85	10	1	10,00
1.455,73	1	0	0,00
1.507,69	18	4	22,22
1.840,51	4	4	100,00
1.963,07	1	1	100,00
1.840,51	4	4	100,00
2.451,03	25	22	88,00
3.272,08	4	3	75,00
3.455,59	3	3	100,00

Fontes: (IBGE, 2010).

Notas: *RMM=Renda Média Mensal por Domicílio/Média de Moradores por Domicílio;

** identificados pelo Google Maps e vistoria presencial nas principais ruas e avenidas do bairro;

*** Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Observa-se que os estabelecimentos comerciais das regiões com maior RMM apresentam maior oferta desse tipo de produto. A maior disponibilidade de ovos oriundos de sistemas livres de gaiolas em bairros com melhor condição socioeconômica demonstra a importância da discussão a respeito do impacto das criações livres de gaiolas sobre os custos de produção e, consequentemente, sobre o preço de comercialização dos ovos. Nos Estados Unidos, Chang *et al.* (2010) observaram incrementos de preço para ovos provenientes de sistemas *cage free* e orgânicos em comparação a ovos produzidos em sistemas de gaiolas. Estudos apontam que os consumidores de produtos que prezam pelo bem-estar animal e pessoas dispostas a pagar por esse atributo, como ovos livres de gaiolas, apresentam perfil com maior nível de escolaridade e maior renda (Bejaei *et al.*, 2011; Yang, 2018; Rondoni *et al.*, 2020). É importante destacar que, em Recife, a maioria dos estabelecimentos comerciais avaliados (56,92%) não apresenta fornecedores de ovos provenientes de criações livres de gaiolas (Tabela 5), evidenciando a baixa demanda por esses produtos ou a comercialização destes em outros tipos de comércio, como feiras ou veículos, muitas vezes sem a devida regulamentação e fiscalização.

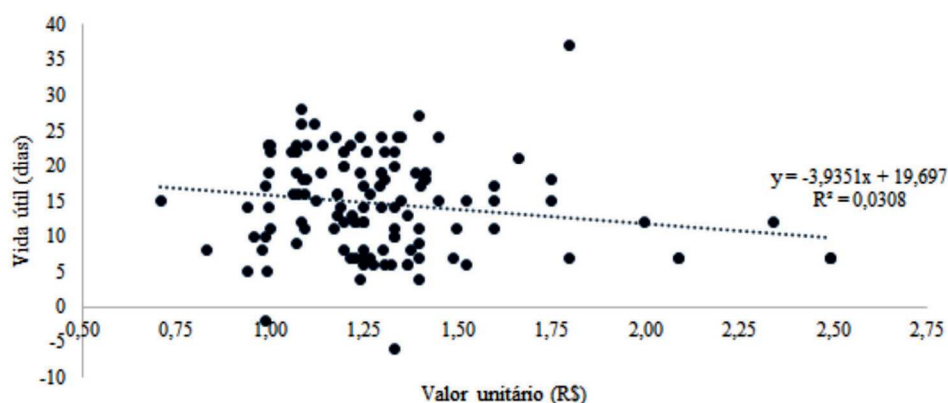
Nesse contexto, torna-se relevante trazer o exemplo do estado da Califórnia, nos Estados Unidos, que em 2008 aprovou a Proposição 2, que banuiu a produção de ovos em sistemas de gaiolas em bateria, em 2013 definiu aumento de 73% no espaço disponível para as aves, em 2018 refinou as restrições e aprovou a Proposição 12, que aumentou o espaço disponível para as aves em mais 24%, e proibiu também a comercialização de ovos *in natura* e processados provenientes de criação em gaiolas (UFER, 2022). Com as mudanças na legislação, foram registrados aumentos entre US\$ 0,48 e US\$ 1,08 no preço dos ovos, representando 33 a 70%, de janeiro de 2014 a julho de 2015, com um custo estimado para os consumidores entre US\$ 400 milhões (Malone; Lusk, 2016). Segundo Lusk (2019), o potencial dos ovos livres de gaiolas atingirem a maior parte do mercado norte americano é improvável. No Brasil, ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas representam um nicho de mercado, e a população tem autonomia para decidir qual tipo de ovo deseja e poder aquisitivo para consumir, entretanto, os resultados obtidos demonstram o impacto da renda da população residente nos bairros de Recife sobre a comercialização dos ovos alternativos.

4.3 Associação entre características dos ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas

Com o objetivo de identificar fatores associados às características observadas, foram realizadas associações entre variáveis. Assim, o tempo de vida útil dos ovos foi influenciado pelo valor unitário deles (Figura 2). Assim, quanto maior o valor unitário de comercialização, menor é o tempo de vida útil, sugerindo que ovos mais caros permanecem mais tempo nas prateleiras dos estabelecimentos comerciais. Entretanto, apesar da associação significativa ($p=0,0450$), os resultados mostram que outros fatores também influenciaram o tempo de vida útil dos ovos ($R^2=0,0308$).

Consumidores de ovos livres de gaiolas apresentam disposição em pagar por tais produtos (Norwood *et al.*, 2018), entretanto, essa disposição é limitada, e até os americanos apresentam limitações nos valores pagos a mais por ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas (Lusk, 2019), evidenciando que tais ovos, quando apresentam preços elevados, podem deixar de ser consumidos.

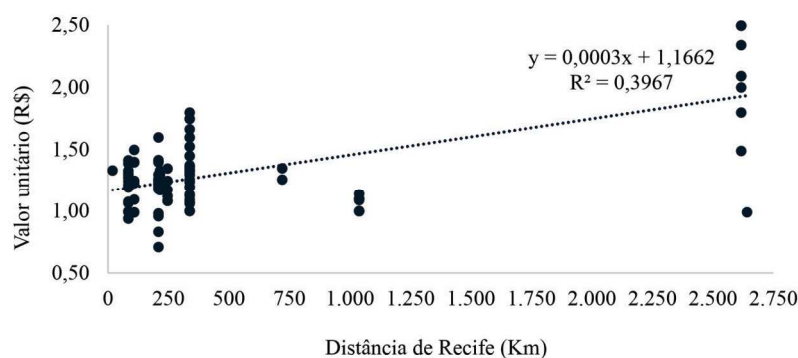
Figura 2 – Relação entre o valor unitário dos ovos (R\$) e o tempo de vida útil do ovo (dias); Valor de $p = 0,0450$ (Teste G)



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

A relação entre a distância do produtor ao estabelecimento comercial e o valor unitário dos ovos foi avaliada (Figura 3) com o objetivo de identificar fatores associados ao valor unitário dos ovos.

Figura 3 – Relação entre a distância entre a localização do produtor e Recife (Km) e o valor unitário dos ovos (R\$); Valor de $p < 0,0001$ (Teste G)

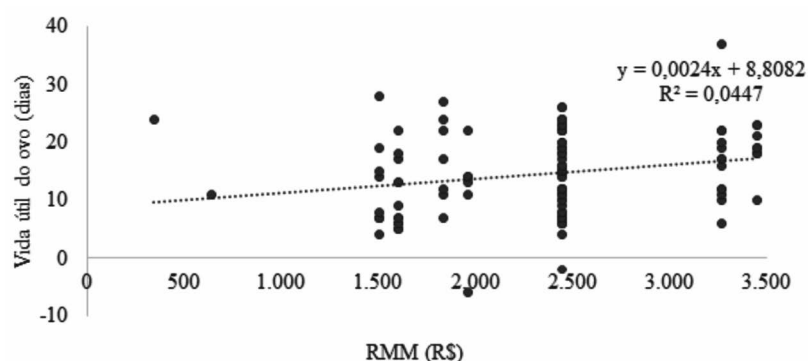


Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Observou-se que quanto maior a distância, maior é o valor unitário dos ovos. Entretanto, desconsiderando os ovos orgânicos, que foram produzidos exclusivamente no estado de São Paulo, não foi observada associação entre a distância e o valor de comercialização dos ovos ($p > 0,05$). Tais resultados sugerem que ovos do tipo orgânico são a categoria de ovos comercializados por valores mais elevados e que esses valores podem estar atrelados tanto aos maiores custos de produção desse tipo de ovo como ao frete, como no caso do presente estudo, que mostrou que ovos orgânicos são provenientes exclusivamente de regiões produtoras localizadas a mais de 2.000 km de distância de Recife. Estudo realizado em empresa multinacional do ramo de massas, molhos e biscoitos apontou que o aumento do custo referente ao frete dos ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas é uma preocupação extrema em função da dificuldade de encontrar fornecedores desses tipos de ovos (Godinho Júnior *et al.*, 2021). Esse problema parece ser evidente em Recife, especificamente para os ovos do tipo orgânico.

A Figura 4 apresenta a relação entre a renda média mensal por morador e o tempo de vida útil do ovo. É possível observar que quanto maior a renda média mensal, maior é a vida útil dos ovos, sugerindo maior compra desse tipo de produto em regiões de maior poder aquisitivo. Produtos que prezam pelo bem-estar animal, como ovos oriundos de sistemas livres de gaiolas, são mais procurados por consumidores dispostos a pagar mais, além de apresentarem perfil com maior nível de escolaridade e maior renda (Bejaei *et al.*, 2018; Rondoni *et al.*, 2020). Entretanto, apesar de significativa ($p = 0,0157$), a relação entre as variáveis não é forte ($R^2 = 0,0447$), mostrando que além da renda média dos moradores, outros fatores influenciam o tempo de vida útil dos ovos disponíveis.

Figura 4 – Relação entre a renda média mensal por morador (RMM, R\$) e o tempo de vida útil do ovo (dias); Valor de $p = 0,0157$ (Teste G)



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

O tempo de vida útil dos ovos está associado ao tipo de ovo oriundo de sistemas livres de gaiolas (Tabela 6).

Tabela 6 – Associação* entre o tipo de ovo e o intervalo de tempo de vida útil dos ovos (dias)

Intervalo de vida útil	Caipira	Cage free	Orgânico
Até 7 dias	13,98	17,39	77,78
De 8 a 14 dias	23,66	60,87	22,22
De 15 a 21 dias	33,33	21,74	0,00
De 22 a 28 dias	29,03	0,00	0,00

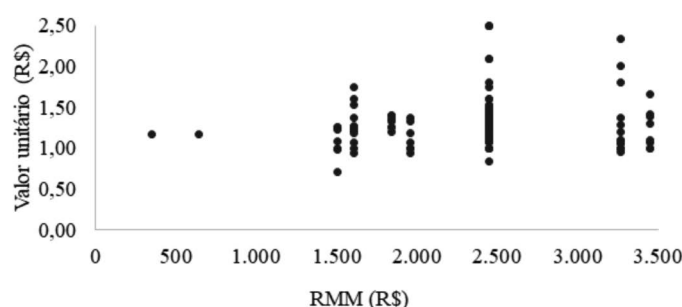
Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: *Teste G ($p < 0,0001$).

Assim, ovos do tipo caipira apresentam distribuição homogênea entre todos os intervalos de vida útil avaliados. Já entre os ovos do tipo *cage free*, aproximadamente 77% apresentavam tempo de vida útil inferior a 14 dias, e entre os ovos do tipo orgânico, cerca de 77% apresentavam tempo de vida útil de menos de uma semana. Esses resultados sugerem que os ovos orgânicos permanecem mais tempo nas prateleiras dos estabelecimentos comerciais, possivelmente em função do maior preço em comparação aos demais tipos de OPSLG, provavelmente em função dos maiores custos de produção desse tipo de ovos e ao frete, já que tais ovos comercializados em Recife são oriundos de São Paulo.

Outro fator avaliado na pesquisa foi a relação entre renda média mensal dos moradores e o valor unitário dos ovos (Figura 5). Entretanto, não foi observada associação significativa ($p > 0,05$) entre essas variáveis, evidenciando que os ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas não são comercializados por valores maiores ou menores de acordo com a renda dos moradores dos bairros avaliados, sendo que outros fatores já mencionados são responsáveis pela variação no valor de comercialização.

Figura 5 – Relação entre a renda média mensal por morador (RMM) e o valor unitário dos ovos (R\$); Valor de $p > 0,05$ (Teste G)



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Observou-se associação significativa ($p < 0,0001$) entre o tipo de ovo e o valor por unidade (Tabela 7). Ovos do tipo caipira e *cage free* se distribuíram de forma semelhante nas faixas de até R\$ 1,00 (14,43% e 16,67%, respectivamente), de R\$ 1,01 a R\$ 1,25 (39,19% e 50,00%, respectivamente) e de R\$ 1,26 a R\$ 1,50 (37,11% e 33,33%, respectivamente). Já os ovos orgânicos não foram observados nas faixas de menores valores (até R\$ 1,25), predominando na faixa entre R\$ 2,01 e R\$ 2,50 (quase 67%). A associação entre os maiores valores observados para os ovos orgânicos ocorreu em função dos custos de produção e frete, conforme discussão anterior.

Tabela 7 – Associação* entre o tipo de ovo e intervalo de valor por unidade (R\$)

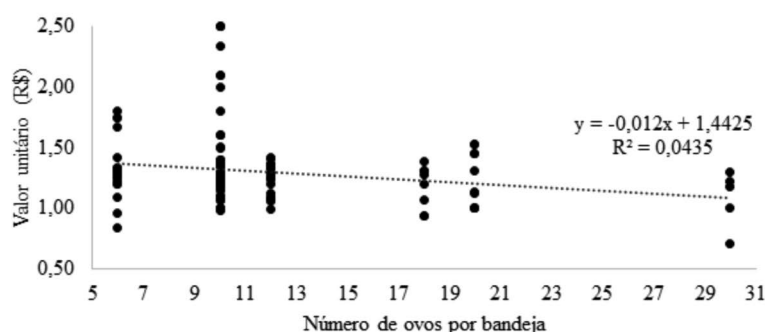
Valor por unidade	Caipira	Cage free	Orgânico
Até R\$ 1,00	14,43	16,67	0,00
R\$ 1,01-R\$ 1,25	39,19	50,00	0,00
R\$ 1,26-R\$ 1,50	37,11	33,33	11,11
R\$ 1,51-R\$ 2,00	9,28	0,00	22,22
R\$ 2,01-2,50	0,00	0,00	66,67

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: *Teste G ($p < 0,0001$).

Na Figura 6, observa-se que existe relação entre o número de ovos por bandeja e o valor unitário dos ovos, sendo que quanto maior o número de ovos nas embalagens, menor é o valor unitário dos ovos. Entretanto, apesar de significativa ($p=0,0171$), essa relação não é forte, evidenciando que outros fatores também afetam o valor de comercialização desses ovos ($R^2=0,0435$). Entretanto, essa informação contrasta com a disponibilidade de ovos livres de gaiolas apresentada na Tabela 2, em que embalagens com maior número de ovos são menos frequentes.

Figura 6 – Relação entre o número de ovos por bandeja e o valor unitário dos ovos (R\$); Valor de $p = 0,0171$ (Teste G)



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

5 CONCLUSÕES

Em relação à caracterização, o tipo de ovo produzido em sistemas livres de gaiolas mais comumente encontrado nos estabelecimentos comerciais de Recife é o caipira, seguido pelo *cage free*. Ovos orgânicos comercializados em Recife são oriundos apenas do estado de São Paulo. Os ovos oriundos de sistemas livres de gaiolas estão dispostos principalmente em embalagens contendo 10 unidades e são produzidos principalmente em Pernambuco ou em cidades localizadas a menos de 500 km de distância de Recife. Em Recife, existe grande disponibilidade de ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas oriundos de agroindústrias que se dedicam exclusivamente à criação de galinhas livres de gaiolas. A grande maioria dos produtos apresentou rótulos com informações que atendem à legislação brasileira. Ovos oriundos de sistemas livres de gaiolas ainda não estão disponíveis na maioria dos estabelecimentos comerciais varejistas de Recife. A condição socioeconômica dos bairros de Recife afeta a disponibilidade e comercialização dos ovos oriundos de sistemas livres de gaiolas, uma vez que esses estão distribuídos principalmente em estabelecimentos localizados em bairros com população de maior renda mensal.

Ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas possibilitam melhores condições de bem-estar às aves, entretanto, elevam os custos de produção, e a condição socioeconômica da população pode afetar o consumo e disponibilidade desses produtos. Os resultados obtidos nesta pesquisa estão limitados aos estabelecimentos comerciais varejistas, entretanto, a comercialização de ovos, tanto de sistemas tradicionais como alternativos, não se limita a esses estabelecimentos, sendo realizada amplamente principalmente em feiras e veículos, além da limitação geográfica à capital de Pernambuco, sugerindo que os resultados obtidos não se aplicam a outras regiões. Nesse sentido, novas pesquisas deveriam ser realizadas considerando as demais formas de comercialização de ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas, além de abranger novas áreas geográficas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Iniciativa MIRA pela viabilização deste trabalho por meio da concessão de bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

AMARAL, G.; GUIMARÃES, D.; NASCIMENTO, J. C.; CUSTÓDIO, S. Avicultura de postura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. **Agroindústria – BNDES Setorial**, p. 167-207, 2016. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/9579/3/BS%2043%20Avicultura%20de%20postura_estrutura%20da%20cadeia%20produtiva_corrigido_P_BD.pdf. Acesso em 01 jun. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL (2022). **Relatório anual 2022**. 144 p. Disponível em: <https://abpa-br.org/relatorios/>. Acesso em 01 jun. 2023.

BEJAEI, M.; WISEMAN, K.; CHENG, K. M. Influences of demographic characteristics, attitudes, and preferences of consumers on table egg consumption in British Columbia, Canada. **Poultry Science**, v. 90, n. 5, p. 1088-1095, 2011.

BESSEI, W. Impact of animal welfare on worldwide poultry production. **World's Poultry Science Journal**, v. 74, n. 2, p. 211-224, 2018.

BRASIL. **Lei nº 1.283 de 18 de dezembro de 1950**. Dispõe sobre a inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, e dá outras providências. Diário Oficial dos Estados Unidos do Brasil, Rio de Janeiro, RJ, 19 dez. 1950. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/11283.htm. Acesso em 01 jun. 2023.

BRASIL. **Portaria nº 1 de 21 de fevereiro de 1990**. Aprova as Normas Gerais de Inspeção de Ovos e Derivados, propostas pela Divisão de Inspeção de Carnes e Derivados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 06 mar. 1990. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/empresario/arquivos/Portaria11990ovos.pdf/view>. Acesso em 01 jun. 2023.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011**. Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 jun. 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-46-de-06-de-outubro-de-2011-producao-vegetal-e-animal-regulada-pela-in-17-2014.pdf/view>. Acesso em 01 jun. 2023.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 17, de 18 de junho de 2014**. Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 jun. 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-17-de-18-de-junho-de-2014.pdf/view>. Acesso em 01 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017**. Regulamenta a Lei n 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei Nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília, DF, 30 mar. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm. Acesso em 01 jun. 2023.

CAMPBELL, D. L. M.; BARI, M. S.; RAULT, J. L. Free-range egg production: its implications for hen welfare. **Animal Production Science**, v. 61, n. 10, p. 848-855, 2020.

CHANG, J. B.; LUSK, J. L.; NORWOOD, F. B. The price of happy hens: A hedonic analysis of retail egg prices. **Journal of Agricultural and Resource Economics**, p. 406-423, 2010.

DIRECTIVE, E. U. Council Directive 99/74/EC of 19 July 1999 laying down minimum standards for the protection of laying hens. **Official Journal of the European Communities**, v. 203, p. 53-57, 1999.

DUNCAN, I. J. The pros and cons of cages. **World's Poultry Science Journal**, v. 57, n. 4, p. 381-390, 2001.

EL JENI, R.; DITTOE, D. K.; OLSON, E. G.; LOURENCO, J.; SEIDEL, D. S.; RICKE, S. C.; CALLAWAY, T. R. An overview of health challenges in alternative poultry production systems. **Poultry Science**, v. 100, n. 7, p. 101173, 2021.

FEDDERN, V.; PRÁ, M. C. D.; MORES, R.; NICOLOSO, R. D. S.; COLDBELLA, A.; ABREU, P. G. D. Egg quality assessment at different storage conditions, seasons and laying hen strains. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 41, p. 322-333, 2017.

GODINHO JÚNIOR, E. C.; ALVES, L. K. S.; SCHULTZ, E. B.; RAINERI, C. Demanda por ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas: motivação, estratégias e estruturas de governança. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, p. e240052, 2021.

GROOT, E.; VIZÚ, J. B. Z. Preferência dos consumidores por sistemas de produção de ovos com diferentes condições de bem-estar animal. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 19, n. 1, p. 1-24, 2021.

HILL, J.; ASBY, C.; STURGESS, I. The costs of production in systems which differ in their perceived effects on animal welfare. 1. Eggs and broilers. **Outlook on Agriculture**, v. 26, n. 3, p. 165-171, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/9662-censo-demografico-2010.html?t=destaques>. Acesso em 01 jun. 2023.

JONES, D. R.; KARCHER, D. M.; ABDON, Z. Effect of a commercial housing system on egg quality during extended storage. **Poultry Science**, v. 93, n. 5, p. 1282-1288, 2014.

LANDAU, E. C.; CAMPANHA, M. M.; MATRANGOLO, W. J. R. Variação geográfica da ocorrência de produtores de milho orgânico cadastrados no Brasil. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 36 p., 2021.

LUSK, J. L. Consumer preferences for cage-free eggs and impacts of retailer pledges. **Agribusiness**, v. 35, n. 2, p. 129-148, 2019.

MALONE, T.; LUSK, J. L. Putting the Chicken Before the Egg Price: An "Ex Post" Analysis of California's Battery Cage Ban. **Journal of Agricultural and Resource Economics**, p. 518-532, 2016.

MATTHEWS, W. A.; SUMNER, D. A. Effects of housing system on the costs of commercial egg production. **Poultry Science**, v. 94, n. 3, p. 552-557, 2015.

MAZZUCO, H.; KUNZ, A.; PAIVA, P. P.; JAENISCH, F. R. F.; PALHARES, J. C. P.; ABREU, P. G.; ROSA, P. S.; AVILA, V. S. Boas práticas de produção na postura comercial. **Circular Técnica**, Concórdia, SC, Embrapa, 2006. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/443776/1/publicacao0k52t2.pdf>. Acesso em 01 jun. 2023.

MOLNÁR, S.; SZÖLLÖSI, L. Sustainability and quality aspects of different table egg production systems: a literature review. **Sustainability**, v. 12, n. 19, p. 7884, 2020.

MULLALLY, C.; LUSK, J. L. The impact of farm animal housing restrictions on egg prices, consumer welfare, and production in California. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 100, n. 3, p. 649-669, 2018.

NOGUEIRA SILVA, N. F.; LELIS, D. A. S.; CARVALHO, A. F. Animal-source food legislation as a tool for the exclusion of smallholder farmers in Brazil. **Nature Food**, v. 3, n. 4, p. 237-240, 2022.

NORWOOD, F. B.; TONSOR, G.; LUSK, J. L. I will give you my vote but not my money: Preferences for public versus private action in addressing social issues. **Applied Economic Perspectives and Policy**, v. 41, n. 1, p. 96-132, 2019.

OLIVEIRA, T. H. **Mudança espaço temporal do uso e cobertura do solo e estimativa do balanço de energia e evapotranspiração diária no município do Recife-PE**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 154 p. 2012.

PROCON PERNAMBUCO. Disponível em: <https://www.procon.pe.gov.br/pesquisa-de-preco/38-pesquisa-de-precos/247-cesta-basica-2021>. Acesso em 01 jun. 2023.

PUGLISI, M. J.; FERNANDEZ, M. L. The Health Benefits of Egg Protein. **Nutrients**, v. 14, n. 14, p. 2904, 2022.

RÉHAULT-GODBERT, S.; GUYOT, N.; NYS, Y. The golden egg: nutritional value, bioactivities, and emerging benefits for human health. **Nutrients**, v. 11, n. 3, p. 684, 2019.

ROCHA, J. S. R.; LARA, L. J. C.; BAIÃO, N. C. Produção e bem-estar animal-aspectos éticos e técnicos da produção intensiva de aves. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 11, p. 49-55, 2008.

RONDONI, A.; ASIOLI, D.; MILLAN, E. Consumer behaviour, perceptions, and preferences towards eggs: A review of the literature and discussion of industry implications. **Trends in Food Science & Technology**, v. 106, p. 391-401, 2020.

SAMLI, H. E.; AGMA, A.; SENKOYLU, N. Effects of storage time and temperature on egg quality in old laying hens. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 14, n. 3, p. 548-553, 2005.

SILVA, I. D. O.; ABREU, P. G.; MAZZUCO, H. (2020). **Manual de boas práticas para o bem-estar de galinhas poedeiras criadas livres de gaiola**. 1ª edição. 40 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1127416/1/Cartilha.pdf>. Acesso em 01 jun. 2023.

SOSNÓWKA-CZAJKA, E.; HERBUT, E.; SKOMORUCHA, I. Effect of different housing systems on productivity and welfare of laying hens. **Annals of Animal Science**, v. 10, n. 4, p. 349-360, 2010.

SUMNER, D. A.; GOW, H.; HAYES, D.; MATTHEWS, W.; NORWOOD, D.; ROSEN-MOLINA, J. T.; THURMAN, W. Economic and market issues on the sustainability of egg production in the United States: Analysis of alternative production systems. **Poultry Science**, v. 90, n. 1, p. 241-250, 2011.

UFER, D. J. **State Policies for Farm Animal Welfare in Production Practices of US Live-stock and Poultry Industries: An Overview**. Economic Research Service, US Department of Agriculture, 2022.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. Protocolo de Bem-Estar para Aves Poedeiras. 23p. 2008.

WEBSTER, A. J. F. The economics of farm animal welfare. **International Journal for the Study of Animal Problems**, v. 3, n. 4, p. 301-306, 1982.

XIN, H.; GATES, R. S.; GREEN, A. R.; MITLOEHNER, F. M. MOORE JR, P. A.; WHATES, C. M. Environmental impacts and sustainability of egg production systems. **Poultry Science**, v. 90, n. 1, p. 263-277, 2011.

YANG, Y. Factors affecting consumers' willingness to pay for animal welfare eggs in Taiwan. **International Food and Agribusiness Management Review**, v. 21, n. 6, p. 741-754, 2018.