







Food security in times of COVID-19 - A study of access in homes in the Riobamba canton, Ecuador

Segurança alimentar em tempos de COVID-19 - Um estudo de acesso em residências no cantão de Riobamba, Equador

Víctor Dante Ayaviri-Nina ¹ , Gisel Cristina Martínez-Lluguin ¹, Gabith Miriam Quispe-Fernández ¹ , Ariana Saraiva ² , Conrado Carrascosa ³ , Heesup Han ⁴ , António Raposo ⁵  

Keywords: Access, COVID-19, Ecuador, food security, logistics, unemployment

Palavras-chave: Acesso, COVID-19, Equador, segurança alimentar, logística, desemprego

To Cite:

Ayaviri-Nina, V. D., et al. (2024) Food security in times of COVID-19 - A study of access in homes in the Riobamba canton, Ecuador *Biomedical and Biopharmaceutical Research*, 21(1), 70-86.

 [10.19277/bbr.21.1.343](https://doi.org/10.19277/bbr.21.1.343)

1 - Department of Economics, Faculty of Political and Administrative Sciences, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba 060110, Ecuador

2 - Research in Veterinary Medicine (I-MVET), Faculty of Veterinary Medicine, Lisbon University Centre, Lusófona University, Campo Grande 376, 1749-024 Lisboa, Portugal

3 - Department of Animal Pathology and Production, Bromatology and Food Technology, Faculty of Veterinary, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Trasmontaña s/n, 35413 Arucas, Spain

4 - College of Hospitality and Tourism Management, Sejong University, 209 Neungdong-ro, Gwangjin-gu, Seoul 05006, South Korea

5 - CBIOS (Research Center for Biosciences and Health Technologies), Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Campo Grande 376, 1749-024 Lisboa, Portugal

Correspondence to / Correspondência a:
antonio.raposo@ulusofona.pt

Received / Recebido: 20/09/2024
Accepted / Aceite: 10/12/2024

Abstract

In the health emergency caused by COVID-19, several economic and social problems arose, especially in food security. The research aims to determine the most important factors that limited access to food during this health emergency in the canton of Riobamba, Ecuador. For this determination, primary sources of information were used through a survey directed to 244 families from a population of 65,853 families. The questionnaire was prepared with dichotomous, structured and Likert scale questions. Secondary information was also used through the consultation of documents from organizations linked to the management and administration of the health crisis, such as the municipality and health centers, as well as the literature related to the phenomenon of study. The survey results show that household spending on food is low and does not cover the price of the basic basket. Families said they had great difficulty in accessing food, which was related to logistics, means of transport and payment methods. Another important factor was unemployment, which was a very strong limitation in accessing food, along with the fear of contagion when purchasing food. To test the hypothesis, a multiple linear regression model was used that allowed the determination of the main variables associated with the limitations of food security. In conclusion, the research determined that logistics, family income, unemployment, product prices, and psychological factors were the most important aspects that limit access to food in the context of COVID-19.

Resumo

Na emergência sanitária provocada pela COVID-19, surgiram vários problemas económicos e sociais, especialmente na segurança alimentar. A investigação visa determinar os fatores mais importantes que limitam o acesso aos alimentos durante a emergência sanitária no cantão de Riobamba, no Equador. Para tal foram utilizadas fontes de informação primárias através de um inquérito dirigido a 244 famílias de uma população de 65.853 famílias. O questionário foi elaborado com questões dicotómicas, estruturadas e em escala de Likert. Por outro lado, é utilizada informação secundária, através da consulta de documentos de organizações ligadas à gestão e administração da crise sanitária como o município e os centros de saúde, bem como a literatura relacionada com o fenómeno em estudo. Os resultados do inquérito mostram que os gastos das famílias com a alimentação são baixos e não cobrem o preço do cabaz alimentar. As famílias dizem ter grande dificuldade no acesso aos alimentos, o que está relacionado com a logística, os meios de transporte e as formas de pagamento. Outro factor importante é o desemprego, que é uma limitação muito forte no acesso aos alimentos, juntamente com o receio de contágio na compra de alimentos. Para testar a hipótese foi utilizado um modelo de regressão linear múltipla que permitiu conhecer as principais variáveis associadas às limitações da segurança alimentar. Concluindo, a investigação determina que a logística, o rendimento familiar, o desemprego, os preços dos produtos e os factores psicológicos são os aspectos mais importantes que limitam o acesso aos alimentos no contexto da COVID-19.

Introduction

The sustained increase in poverty and malnutrition are increasingly frequent issues in the social problems of many countries, despite being a topic of discussion since the 1970s. Few efforts have contributed to combat and overcome both poverty and malnutrition in vulnerable families (1,2), and this problem is associated with the lack of policies that guarantee food production (3), and on the other hand, that ensure the availability, distribution, and access of food to the population (4). The lack of food has a negative impact on the population, with diverse effects in the social and economic sphere; therefore, efforts must be made to promote policies and strengthen programs and strategies for food security (4).

Access to food is a fundamental component of food and nutrition security (5-15). The COVID-19 pandemic caused by the new coronavirus known as SARS-CoV-2 has affected every country in the world, the prevalence in Latin America has been similar to other countries in Europe, Asia or Africa, seriously compromising the food and nutritional security of the population (6). In many cases and for many reasons, the substitutes or alternative foods consumed were nutritionally inadequate. During the pandemic, the substitutes or alternative foods consumed were nutritionally inadequate in the urban context of the United States (14). Likewise, the population has tried to put aside government food programs (daily baskets) because they have not been able to fully satisfy their needs, looking for a safe and fast way to obtain food, without the help of government agencies or NGOs (non-governmental organizations), as it was in Nigeria (4,15).

In developing countries, the access to food is in jeopardy due to the sale price and economic uncertainty suffered by families, while in developed countries, the consumer has the purchasing power, but food is scarce (16-18). Food and nutritional status of the population in health emergency situations becomes a central issue for development agents because it compromises the health and well-being of the population, therefore, all efforts must be focused on the generation of spaces, plans, and strategies that guarantee food security and good nutrition (6).

Introduction

O aumento sustentado da pobreza e da malnutrição são questões cada vez mais frequentes nos problemas sociais de muitos países, apesar de serem tema de discussão desde a década de 1970. Poucos esforços contribuíram para combater e superar a pobreza e a malnutrição em famílias vulneráveis (1,2), e este problema está associado à falta de políticas que garantam a produção de alimentos (3), e por outro lado, garantam a disponibilidade, distribuição e acesso de alimentos à população (4). A falta de alimentos tem um impacto negativo na população, os efeitos são diversos na esfera social e econômica, por isso, os esforços devem ser no sentido de promover políticas e fortalecer programas e estratégias para a segurança alimentar (4).

O acesso aos alimentos é uma componente fundamental da segurança alimentar e nutricional (5-15). A COVID-19 pandemia causada do novo coronavírus conhecido como SARS-CoV-2 afetou todos os países do mundo, a prevalência na América Latina foi semelhante a outros países da Europa, Ásia ou África, comprometendo gravemente a segurança alimentar e nutricional da população (6). Em muitos casos e por muitas razões, os substitutos ou alimentos alternativos consumidos eram nutricionalmente inadequados. Durante a pandemia, os substitutos ou alimentos alternativos consumidos eram nutricionalmente inadequados no contexto urbano dos EUA (14). Da mesma forma, a população tem tentado deixar de lado os programas governamentais de alimentação (cabazes diários), por não ter conseguido satisfazer plenamente as suas necessidades, procurando uma forma segura e rápida de escoar os alimentos, sem a ajuda de organismos governamentais ou ONGs (organizações não governamentais) como foi na Nigéria (4,15).

Nos países em desenvolvimento, o acesso aos alimentos está em perigo, devido ao preço de venda e à incerteza econômica sofrida pelas famílias, enquanto nos países desenvolvidos, o consumidor tem o poder de compra, mas os alimentos são escassos (16-18). A alimentação e nutrição da população em situações de emergência sanitária torna-se uma questão central para os agentes de desenvolvimento, pois compromete a saúde e o bem-estar da população, por isso, todos os esforços devem estar focados na geração de espaços, planos e estratégias que garantam a segurança alimentar e

Good nutrition is a critical factor to face in a complex scenario such as the pandemic caused by COVID-19, whose consequences on health were unprecedented, with the deaths of entire families and significant consequences to the survivors, in addition to the consequences to the food system resulting from the limitations in access to them.

Access to food in Latin American countries is increasingly limited, with low production yields, low economic incomes, and low educational levels, which prevent access to a healthy diet that guarantees a quality of life (3,19,20). This is closely related to the nutritional value of foods that promote good health (21,22). Further, the quantity and quality of food in homes are affected when families include more than five members, since food distribution must be rationed for all members of the household, and this can cause insufficient caloric intake in consumers (23).

Access to food in vulnerable populations is increasingly complex because malnutrition due to lack of food is increasing; in addition to the diseases that afflict different age groups, they are usually suffered by people who live in areas without basic services, and it is related to the difficulty in accessing food (24–26), so the most difficult scenario is for food security, corresponding to the threat of exogenous factors, such as COVID-19, that disrupt food production and access to it (27–29).

Food security is composed of three pillars: availability, access, and consumption of food. Availability refers to the existence of a sufficient quantity of adequate and nutritious food at the regional or national level; access to the physical, economic and social availability of quality and quantity of food; the use for the preparation and consumption of food in the form in which food is consumed, that is, in optimal conditions (13,24,30-36). On the other hand, food sovereignty is the right that States and peoples have to determine sovereign agrarian policies, aimed at defending peasant family production, as well as the duty to guarantee the human right to food of the entire population, respecting the cultural peculiarities of the peoples (31,37-42).

boa nutrição (6), sendo a boa nutrição o fator mais importante para enfrentar um cenário complexo como a pandemia causada pela COVID-19, cujas consequências na saúde foram sem precedentes, a morte de famílias inteiras e que algumas ficaram com consequências significativas, para além das consequências no sistema alimentar que estavam focadas nas limitações de acesso aos mesmos.

Da mesma forma, o acesso aos alimentos nos países da América Latina é cada vez mais limitado, com baixos rendimentos produtivos, baixos rendimentos económicos e baixos níveis educacionais, o que impede o acesso a uma alimentação saudável que garanta qualidade de vida (3,19,20). Isto está intimamente relacionado com o valor nutricional dos alimentos que garantem uma boa saúde (21,22). Ou seja, a quantidade e a qualidade dos alimentos nos agregados familiares são afectadas quando existem famílias constituídas por mais de cinco membros, uma vez que a distribuição dos alimentos deve ser racionada para todos os membros do agregado familiar, e isto pode provocar uma ingestão calórica insuficiente nos consumidores (23).

O acesso aos alimentos nas populações vulneráveis é cada vez mais complexo porque a malnutrição devido à falta de alimentos está a aumentar; para além das doenças que atingem diferentes faixas etárias, são geralmente sofridas por pessoas que vivem em zonas sem serviços básicos e estão relacionadas com a dificuldade de acesso aos alimentos (24-26), pelo que o cenário mais difícil é para a segurança alimentar, correspondendo à ameaça de factores exógenos, como a COVID-19, que perturbam a produção de alimentos e o acesso aos mesmos (27–29).

A segurança alimentar é composta por três pilares: disponibilidade, acesso e consumo de alimentos. A disponibilidade refere-se à existência de uma quantidade suficiente de alimentos adequados e nutritivos a nível regional ou nacional; acesso à disponibilidade física, económica e social de alimentos em qualidade e quantidade; a utilização para a preparação e consumo dos alimentos na forma em que os alimentos são consumidos, ou seja, em condições ótimas (13,24,33-36); por outro lado, a soberania alimentar é o direito que os Estados e os povos têm de determinar políticas agrárias soberanas, destinadas a defender a produção familiar camponesa, bem como o dever de garantir o direito humano à alimentação de toda a população, respeitando as peculiaridades culturais de toda a população (31,37-42).

This phenomenon is present in a large part of the Ecuadorian territory, especially in families that live in rural areas, but with much more force in the urban areas due to the restrictions implemented by the Ecuadorian government, which cause other types of problems in the field of health (47,48). This problem, being recent, has not been addressed from the perspective of food security in the context of COVID-19 in Ecuador and, specifically, in the city of Riobamba.

Access to food in vulnerable populations is increasingly complex because malnutrition due to lack of food is on the rise; in addition to diseases that affect different age groups, they are generally suffered by people living in areas without basic services and are related to the difficulty of accessing food (24-26). It should be noted that food security is a transcendental right of the population, the exercise of this right represents constant access to the minimum sources of food required under equal social, political, environmental and economic conditions for the inhabitants (27-31); the frequent access of food that satisfies the energy-calorie needs of the population results in food security and a better quality of life for people and social well-being of the population (32-36).

During the last years, the health emergency caused by COVID-19 has had a significant impact on food security, becoming an external factor that determined access to food (37-42). From the point of view of food security, the health emergency that the population experienced created a crisis in the access and consumption of safe food, generating social and economic problems (27,37,40), and especially in the limitations to achieve a good diet that ensures both the nutrients and the required calories and in addition to complementary feeding, but the pandemic crisis did not allow equitable access in the population in all cases (43-47).

Food insecurity has worsened with the arrival of COVID-19, forcing all governments in the world to address a new challenge in terms of public policies, since the pandemic does not differentiate sectors or territories or economics (48). The studies conducted in developed countries are more comprehensive than those in Latin America, with an approach aimed at eradicating the underlying problem instead of adopting a temporary palliative care approach. They were oriented towards environmental health and air hygiene as a means of transporting diseases and polluting gases (49).

Este fenómeno está presente em grande parte do território equatoriano, principalmente nas famílias que vivem na zona rural, mas com muito mais força na zona urbana, devido às restrições implementadas pelo governo equatoriano, causando outro tipo de problemas na área da saúde (47,48). Este problema, por ser recente, não foi abordado na perspectiva da segurança alimentar no contexto da COVID-19 no Equador e, especificamente, na cidade de Riobamba.

O acesso aos alimentos nas populações vulneráveis é cada vez mais complexo porque a malnutrição devido à falta de alimentos está a aumentar; Para além das doenças que atingem diferentes faixas etárias, são geralmente sofridas por pessoas que vivem em zonas sem serviços básicos e estão relacionadas com a dificuldade de acesso aos alimentos (24-26). Note-se que a segurança alimentar é um direito transcendental da população, o exercício deste direito representa o acesso constante às fontes mínimas de alimentos exigidas em igualdade de condições sociais, políticas, ambientais e económicas para os habitantes (27-31); o acesso frequente a alimentos que satisfaçam as necessidades calórico-energéticas da população resulta em segurança alimentar e melhor qualidade de vida para as pessoas e bem-estar social da população (32-36).

Durante os últimos anos, uma emergência sanitária causada pela COVID-19 teve um impacto significativo na segurança alimentar, tornando-se num factor externo que determinou o acesso aos alimentos (37-42); A emergência sanitária que a população atravessa significa, do ponto de vista da segurança alimentar, uma crise no acesso e consumo de alimentos seguros, gerando problemas sociais e económicos (27,37,40), e especialmente nas limitações para alcançar uma boa alimentação que garanta tanto os nutrientes como as calorias necessárias e além da alimentação complementar, mas a crise pandémica não permitiu em todos os casos, e o acesso equitativo da população (43-47).

A insegurança alimentar agravou-se com a chegada da COVID-19, obrigando todos os governos do mundo a assumi-la como um novo desafio em termos de políticas públicas, uma vez que a pandemia não diferencia sectores ou territórios ou economia (48). Os estudos realizados nos países desenvolvidos são mais abrangentes do que os da América Latina, com uma abordagem que visa erradicar o problema subjacente em vez de adoptar uma abordagem paliativa e de cuidados temporários. Estão orientados para a saúde ambiental e para a higiene do ar, como meio de transporte de doenças e gases poluentes (49).

This problem also generates great concern in Latin American countries, with Brazil being the country with a growing trend of food insecurity, possibly the epicenter of hunger (50). In Mexico, the same reality is also observed, with increasing precariousness that has increased the difficulty in food availability, access, and consumption, intensifying the food crisis in the midst of a health emergency (51). Food availability in Latin American countries such as Ecuador, Peru, Colombia, Venezuela, Bolivia, and El Salvador, among others, is aggravated by factors such as unemployment, fear of contagion, logistics, among other factors (52,53). Studies reflect that the lack of accurate information also contributed to massive contagion in the workplaces, which ended up causing people to quit their jobs, compromising food security at home (54,55).

This phenomenon is present in Ecuador, especially in families living in rural areas, but with much greater force in urban areas due to the restrictions implemented by the Ecuadorian government, causing other types of problems in the field of health (56). This problem, being recent, has not been addressed from the perspective of food security in the context of COVID-19 in Ecuador and, specifically, in the city of Riobamba.

Riobamba is located at 2,754 meters above sea level at 1° 41' 46" South latitude: 0° 3' 36" Western longitude of the Quito meridian. This is due to its location near the Chimborazo volcano. It also has an area of around 990 km², made up of 5 urban parishes and 11 rural parishes which are limited to the north by the cantons of Guano and Penipe, to the south by Colta and Guamote, to the east by Chambo and Morona Santiago and to the west by the provinces of Bolívar and Guayas. Its location in the center of the country allows a direct connection between the coast and the eastern Ecuadorian east (Figure 1).

The population of Riobamba is characterized by a significant percentage of indigenous people who are not very knowledgeable about the importance of consuming healthy foods. In the health emergency caused by COVID-19, the access and consumption of healthy foods were significantly affected by the closure of the markets and the increase in prices. The importance of the study lies in the approach to a complex, current and necessary issue for a country and a region with high rates of food insecurity, and given the problem of COVID-19, the most vulnerable population was exposed to a health problem without

Este problema gera também grande preocupação nos países da América Latina, sendo o Brasil o país com tendência crescente de insegurança alimentar, possivelmente o epicentro da fome (50). No México também se observa a mesma realidade, com uma crescente precariedade que aumentou a dificuldade de disponibilidade, acesso e consumo de alimentos, intensificando a crise alimentar em plena emergência sanitária (51). A disponibilidade de alimentos em países da América Latina como o Equador, Peru, Colômbia, Venezuela, Bolívia e El Salvador, entre outros, é agravada por fatores como o desemprego, o medo de contágio, a logística, entre outros fatores (52,53). Os estudos refletem que a falta de informação precisa também contribuiu para o contágio massivo nos locais de trabalho, o que acabou por fazer com que as pessoas abandonassem os seus empregos, comprometendo a segurança alimentar em casa (54,55).

Este fenómeno está presente no Equador, especialmente nas famílias que vivem em zonas rurais, mas com muito maior força nas zonas urbanas, devido às restrições implementadas pelo governo equatoriano, causando outro tipo de problemas no âmbito da saúde (56). Este problema, por ser recente, não foi abordado na perspectiva da segurança alimentar no contexto da COVID-19 no Equador e, especificamente, na cidade de Riobamba.

Riobamba situa-se a 2.754 metros acima do nível do mar, a 1° 41' 46" de latitude sul; 0° 3' 36" Longitude oeste do meridiano de Quito. Isto deve-se à sua localização próxima do vulcão Chimborazo. Possui ainda uma área de cerca de 990 km², constituída por 5 freguesias urbanas e 11 freguesias rurais. Que se limitam a norte com os cantões de Guano e Penipe, a sul com Colta e Guamote, a leste com Chambo e Morona Santiago e a oeste com as províncias de Bolívar e Guayas. A sua localização no centro do país permite uma ligação direta entre o litoral e o leste equatoriano (Figura 1).

A população de Riobamba é caracterizada por uma percentagem significativa de indígenas que não têm muito conhecimento sobre a importância do consumo de alimentos saudáveis. Na emergência sanitária causada pela COVID-19, o acesso e o consumo de alimentos saudáveis foram significativamente afectados pelo encerramento dos mercados e pelo aumento dos preços. A importância do estudo reside na abordagem de uma questão complexa, atual e necessária para um país e uma região com elevados índices de insegurança alimentar, e perante o problema da COVID-19, a população mais vulnerável ficou exposta a um problema de saúde

precedent. In this context, the research aimed to determine the most important factors that limit access to food during the health emergency in the canton of Riobamba, Ecuador.

sem precedentes. Neste contexto, a investigação visava determinar os fatores mais importantes que limitam o acesso aos alimentos durante a emergência sanitária no cantão de Riobamba, Equador.

Materials and Methods

The type of research is descriptive correlational because, on the one hand, it describes the phenomenon of study in its dimension and context, while on the other, it seeks to determine associations and correlations between the study variables. It incorporates primary sources from the construction and application of a questionnaire directed to 244 families that represent the sample from a population of 65,853 households in the city of Riobamba, according to data from the National Institute of Statistics and Census. The sample was determined by taking into account the total number of existing households, and the questionnaire included dichotomous, structured and Likert scale questions. The study also takes into account secondary sources such as

Material e Métodos

O tipo de investigação é descritivo correlacional porque, por um lado, descreve o fenómeno de estudo na sua dimensão e contexto; por outro lado, procura associar e correlacionar entre as variáveis do estudo. Incorpora fontes primárias provenientes da construção de um questionário e da aplicação de um inquérito dirigido a 244 famílias que representam a amostra, de uma população de 65.853 domicílios da cidade de Riobamba, segundo dados do Instituto Nacional de Estatística e Censos; para a amostra é determinado tendo em conta o número total de agregados familiares existentes; o questionário continha questões dicotómicas, estruturadas e em escala de Likert; o estudo tem também em conta fontes secundárias, como documentos de

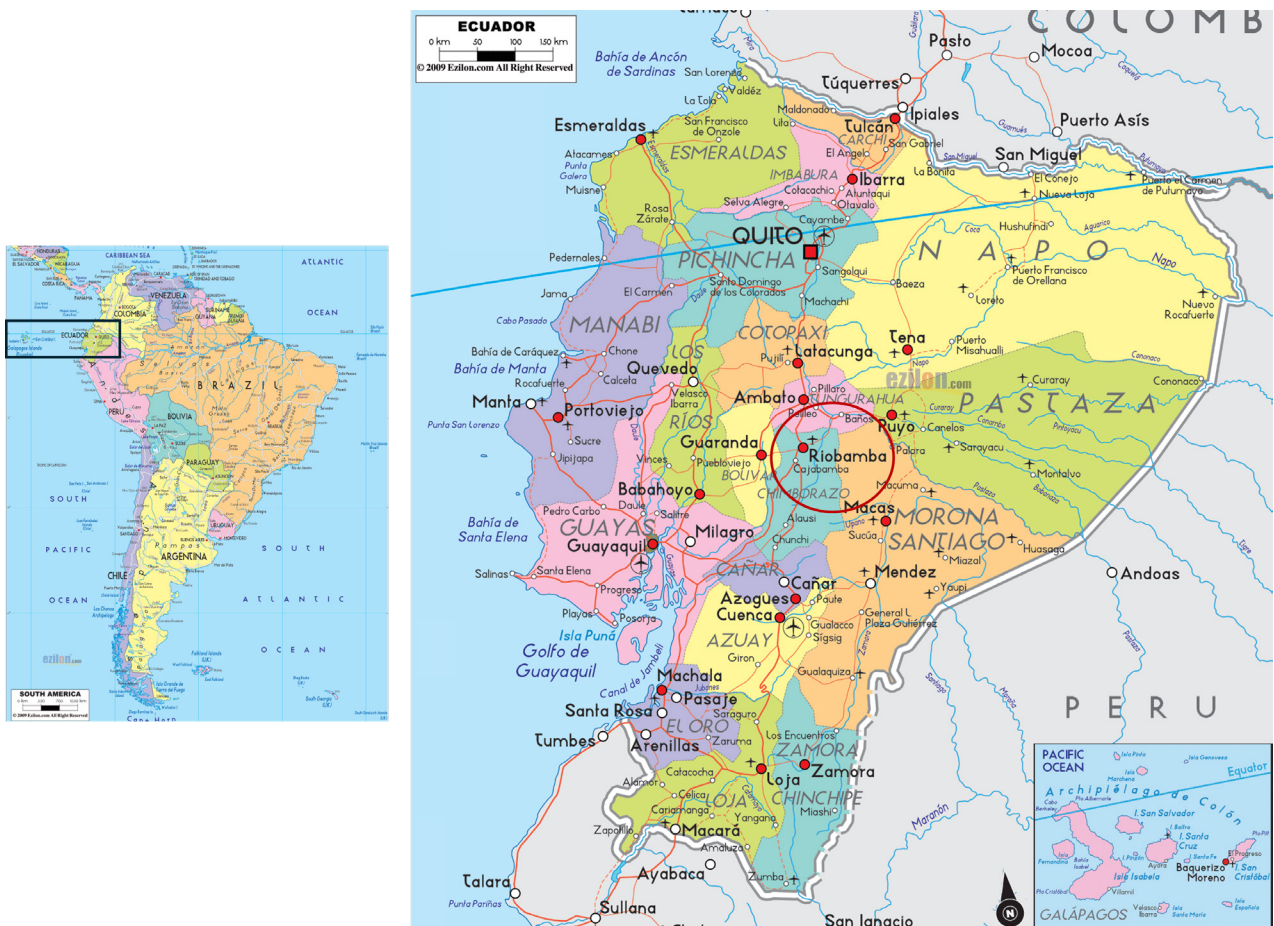


Figure 1 - Map of Ecuador, indicating the location of the city of Riobamba. Adapted from <https://www.ezilon.com/maps/south-america>

Figura 1 - Mapa do Equador, indicando a localização da cidade de Riobamba. Adaptado de <https://www.ezilon.com/maps/south-america>

documents from local organizations related to the guidelines and regulations that restricted people from going out to the street and to the market. The survey was conducted between June and July 2020. Some families did not want to take the survey due to exposure to COVID-19 contagion, creating one of the limitations to the data collection process, although the decision to conduct the surveys in person was made to improve data precision. The sample was calculated based on the universal formula for finite populations, extracted from the National Institute of Statistics of Ecuador:

$$\begin{aligned} p \text{ (probability)} &= 0.5 \\ N \text{ (population)} &= 56,435 \\ z \text{ (confidence level)} &= 94\% (1.88) \\ e \text{ (error)} &= 0.06 \end{aligned}$$

$$n = \frac{z^2 p(1-p) N}{e^2 N + z^2 p(1-p)}$$

$$n = \frac{1.88^2 \times 0.5(1-0.5) \times 56435}{0.06^2 \times 56435 + 1.88^2 \times 0.5(1-0.5)}$$

$$n = 244$$

The research proposed the following hypothesis: H1. Logistics, family income, unemployment, product prices and psychological factors are the aspects that limit access to food in the context of COVID-19, compromising the food security of the population of Riobamba. The variables were determined through previous survey work carried out by the researchers, where it was observed that logistics (transport to markets), family income, unemployment, product prices and psychological factors (fear) are the main factors that limit access to food for the population, so the research prioritizes these variables. The idea was to identify the main limitations that exist mainly in access to food. To do this, the hypothesis was tested through the multiple linear regression model using the Statistical Product and Service Solutions (SPSS) software. It also assumed secondary sources, such as consultations of documents generated by institutions linked to public health, food and the production of agricultural products, such as specialized literature in the study of variables. Likewise, the research took into account secondary sources such as documents and reports from the Municipal Government of Riobamba related to the type of provisions or decrees issued by this body regarding restrictions in the pandemic, as well as data from the National Institute of Statistics and Censuses of Ecuador.

organizações locais relacionados com as diretrizes e regulamentos que restringem a saída das pessoas à rua e ao mercado. O inquérito foi realizado entre junho e julho de 2020. Uma das limitações no processo de recolha de dados foi que algumas famílias não quiseram realizar o inquérito devido à exposição ao contágio da COVID-19, embora a decisão de realizar os inquéritos pessoalmente tenha sido tomada para melhorar a precisão dos dados. A amostra é calculada com base na fórmula universal para populações finitas, extraída do Instituto Nacional de Estatística do Equador:

$$\begin{aligned} p \text{ (probabilidade)} &= 0.5 \\ N \text{ (população)} &= 56,435 \\ z \text{ (intervalo de confiança)} &= 94\% (1.88) \\ e \text{ (erro)} &= 0.06 \end{aligned}$$

$$n = \frac{z^2 p(1-p) N}{e^2 N + z^2 p(1-p)}$$

$$n = \frac{1.88^2 \times 0.5(1-0.5) \times 56435}{0.06^2 \times 56435 + 1.88^2 \times 0.5(1-0.5)}$$

$$n = 244$$

A investigação propôs a seguinte hipótese: H1. A logística, o rendimento familiar, o desemprego, os preços dos produtos e os fatores psicológicos são os aspetos que limitam o acesso aos alimentos no contexto da COVID-19, comprometendo a segurança alimentar da população de Riobamba. As variáveis foram determinadas através de um trabalho de levantamento prévio realizado pelos investigadores, onde se observou que a logística (transporte para os mercados), o rendimento familiar, o desemprego, os preços dos produtos e os fatores psicológicos (medo) são os principais fatores que limitam o acesso aos alimentos para a população, pelo que a investigação prioriza estas variáveis. A ideia era identificar as principais limitações que existem sobretudo no acesso aos alimentos. Para tal, a hipótese foi testada através do modelo de regressão linear múltipla com recurso ao software Statistical Product and Service Solutions (SPSS). Assume ainda fontes secundárias, como as consultas a documentos gerados por instituições ligadas à saúde pública, à alimentação e à produção de produtos agrícolas, como literatura especializada no estudo de variáveis. Da mesma forma, a pesquisa teve em conta fontes secundárias como documentos e relatórios da Prefeitura Municipal de Riobamba relacionados com o tipo de disposições ou decretos emitidos por este órgão em relação às restrições na pandemia, bem como dados do Instituto Nacional de Estatística e Censos do Equador.

Results

The results presented below come from the data collection product of the survey applied to 244 people that made up the sample, of which 57% corresponded to the female gender, followed by 43% to the male gender. Most respondents were between 15 and 40 years old, with 89% and 11% older than 40 years. The area with the highest influx was urban with 70%, followed by 30% belonging to rural areas, 20% had a university academic instruction, 42% had completed high school, and 38% between primary and without academic training. There was a significant percentage of the population with academic education, which meant that there were professionals trained to opt for jobs of a higher intellectual degree than physical effort, with the possibility of obtaining a salary higher than the basic one (400 dollars, corresponding to approximately 384 Euros). The level of income of the 51% of those surveyed was less than 400 dollars a month. Table 1 shows the average household expenditure on food.

The survey revealed that 43% of households were made up of five or more members, of which 59% indicated that four or more family members work. On average, these families spent between 1 and 200 dollars on food, according to 47.1%; and only 2.5% have an income of \$804 or more. The results of the survey show that despite being large families, spending on food was low, and that it did not cover the price of the basic food basket for four people. Table 2 shows the level of difficulty in the logistics of access to food.

Of the families surveyed, 70.1% considered that they had a very high difficulty in accessing food and in relation to logistical issues (transport to markets, supply centers that use the products, payment methods); followed by high difficulty of 21.3%, allocation to means of transport and payment methods. Likewise, unemployment had an important influence on access to food, reaching 34.5%; factors such as the increase in the prices of certain products in the family basket, was also observed as a limitation, reaching 22.5%. Finally, it was observed that the fear of contagion was a factor that prevents some families, 21.6%, from resorting to marketing centers or other ways of purchasing products.

Resultados

Os resultados apresentados a seguir provêm do produto de recolha de dados do inquérito aplicado às 244 pessoas que compõem a amostra, das quais 57% correspondem ao género feminino, seguido de 43% ao género masculino. A maioria dos inquiridos tinha entre 15 e 40 anos, sendo que 89%, e 11% tinham mais de 40 anos. A zona com maior afluência foi a urbana com 70%, seguida de 30% pertencentes ao meio rural, 20% tinham formação académica universitária, 42% tinham o ensino secundário completo e 38% entre o ensino primário e sem formação académica. Existia uma percentagem significativa da população com formação académica, o que significa que existiam profissionais capacitados para optar por empregos de grau intelectual superior ao esforço físico, com possibilidade de obter um salário superior ao básico (400 dólares, correspondente a cerca de 384 euros). O nível de rendimento dos 51 % dos inquiridos era inferior a 400 dólares por mês. A Tabela 1 mostra a despesa média das famílias com a alimentação.

O inquérito revela que 43% dos agregados familiares eram compostos por cinco ou mais membros, dos quais 59% indicaram que quatro ou mais membros da família trabalham. Em média, estas famílias gastam entre 1 e 200 dólares em alimentação, segundo 47,1%; e apenas 2,5% têm um rendimento de 804 dólares ou mais. Os resultados da investigação mostram que apesar de serem famílias numerosas, os gastos com a alimentação são baixos, e que não cobrem o preço do cabaz alimentar para quatro pessoas. A Tabela 2 mostra o nível de dificuldade na logística de acesso aos alimentos.

Das famílias inquiridas, 70,1% consideraram que têm uma dificuldade muito elevada no acesso aos alimentos e em relação a questões logísticas (transporte para os mercados, centros de abastecimento que utilizam os produtos, formas de pagamento); seguida de uma elevada dificuldade de 21,3%, afetação aos meios de transporte e aos meios de pagamento. Da mesma forma, o desemprego teve uma influência importante no acesso aos alimentos, atingindo os 34,5%; fatores como o aumento dos preços de determinados produtos do cabaz familiar são também observados como limitação, atingindo os 22,5%. Por fim, observou-se que o receio do contágio, 21,6%, foi um fator que impede algumas famílias de recorrerem a centros de comercialização ou outras formas de aquisição de produtos.

Table 1 - Average food expenditure.

Tabela 1 - Gasto médio com a alimentação

	Frequency / Frequência	Percentage / Porcentagem	Valid percentage / Porcentagem válida	Cumulative percentage / Porcentagem cumulativa
Classification / Classificação	\$1 - \$200	117	47.1	47.1
	\$201 - \$401	87	35.7	82.8
	\$402 - \$602	28	11.5	94.3
	\$603 - \$803	8	3.3	97.5
	\$804 or more / \$804 o mas	6	2.5	100
	Total	244	100	100

Source: Own elaboration / Fonte: Elaboração própria

Table 2 - Level of difficulty in the logistics of access to food.

Tabela 2 - Nível de dificuldade na logística de acesso aos alimentos.

	Frequency / Frequência	Percentage / Porcentagem	Valid percentage / Porcentagem válida	Cumulative percentage / Porcentagem cumulativa
Classification / Classificação	Very low / Muito baixo	11	4.5	4.5
	Low / Baixo	6	2.5	7.0
	None / Nenhum	4	1.6	28.3
	High / Elevado	52	21.3	29.9
	Very high / Muito elevado	171	70.1	100
	Total	244	100	100

Source: Own elaboration / Fonte: Elaboração própria

The responses of the respondents revealed that there were no programs or strategies of public and private institutions so that the population has products and access to them was sustained in the COVID-19 pandemic.

However, initiatives established by foundations, NGOs and local government gave families access to safe food during the health crisis, provided economic incentives for those who were unemployed or whose businesses had been suspended, and reactivated economic fairs to promote small and medium-sized businesses. In the private sector, there were strict personal hygiene systems and food supply infrastructures, and the use of e-commerce was encouraged. Having a balanced and sufficient food supply will prevent the population from deteriorating in their physical and mental health, which will strengthen their immune system, and families will have less risk of contagion from COVID-19.

As respostas dos entrevistados revelaram que não existiram programas ou estratégias de instituições públicas e privadas para que a população tivesse produtos e o acesso aos mesmos seja sustentado na pandemia da COVID-19.

No entanto, iniciativas estabelecidas de fundações, ONG e governo local permitiram às famílias o acesso a alimentos seguros durante a crise sanitária, foi fornecer incentivos económicos a quem estava desempregado ou cujos negócios sofreram suspensão das suas actividades, e reactivação económica feiras de promoção de pequenos e médios negócios. No sector privado, existiam sistemas rigorosos de higiene pessoal e infra-estruturas de abastecimento alimentar, e o uso do comércio electrónico era incentivado. Ter uma fonte alimentar equilibrada e suficiente evitará que a população se deteriore na sua saúde física e mental, o que permitirá fortalecer o seu sistema imunitário, e as famílias terão menos risco de contágio da COVID-19.

To test the hypothesis, linear multiple regression was used to identify the main variables that limit access to food: H1.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_3x_3 + \beta_4x_4 + \beta_5x_5 + \varepsilon$$

Where:

Y_t = dependent variable (access to food, AF)

X_1 = independent variable (logist, LOG)

X_2 = independent variable (family income, IF)

X_3 = independent variable (unemployment, U)

X_4 = independent variable (product prices, PP)

X_5 = independent variable (psychological factors, PF)

$$Y(\text{access to food}) = \beta(\text{LOG}) + \beta_1(\text{IF}) + \beta_2(\text{U}) + \beta_3(\text{U}) + \beta_4(\text{PP}) + \beta_5(\text{PF}) + \varepsilon$$

$$Y(2.2) = \beta_0 + \beta(0.98) + \beta_2(0.84) + \beta_3(0.8) + \beta_4(0.77) + \beta_5(0.65) + \varepsilon$$

As can be seen in Table 3, the correlation coefficient explains 82.1% of the relationship between the variables; the coefficient of determination was 61.3%, that is, access to food in the context of COVID-19 was determined in its limitation by the logistics variables, family income, unemployment, price of products and psychological factors. The value of sigma was 0.00, less than 0.05, and thus the proposed hypothesis was accepted. Logistics, family income, unemployment, product prices and psychological factors were the aspects that limited access to food in the context of COVID-19, compromising the food security of the Riobamba population. A separate analysis was also carried out to determine which of the variables is the most influential in food security, using Cronbach's alpha, determining that the variables economic income and unemployment were the most significant, whose coefficients reach 0.60 and 0.58 respectively.

It should be noted that psychological factors related to fear of contagion and exposure when purchasing products was an aspect revealed by the respondents; in fact, it was demonstrated when the visit was made to their home, they were resistant to starting a conversation and providing information. This element was considered in the sample size, which is why a confidence level of 0.94 was considered and the sample was made up of 244 heads of household, due to this limitation on information. On the other hand, psychological factors were linked to job loss; the survey revealed that 22.5% of the population surveyed was fired from their jobs; however, 9.3% decided to

Para testar a hipótese, utilizou-se a regressão linear múltipla para identificar as principais variáveis que limitam o acesso aos alimentos: H1.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_3x_3 + \beta_4x_4 + \beta_5x_5 + \varepsilon$$

Onde:

Y_t = variável dependente (acesso a alimentos, AA)

X_1 = variável independente (logista, LOG)

X_2 = variável independente (rendimento familiar, RF)

X_3 = variável independente (desemprego, D)

X_4 = variável independente (preços dos produtos, PP)

X_5 = variável independente (factores psicológicos, FP)

$$Y(\text{acesso a alimentos}) = \beta(\text{LOG}) + \beta_1(\text{IF}) + \beta_2(\text{U}) + \beta_3(\text{U}) + \beta_4(\text{PP}) + \beta_5(\text{PF}) + \varepsilon$$

$$Y(2.2) = \beta_0 + \beta(0.98) + \beta_2(0.84) + \beta_3(0.8) + \beta_4(0.77) + \beta_5(0.65) + \varepsilon$$

Como se pode observar na Tabela 3, o coeficiente de correlação explica 82,1% da relação entre as variáveis; o coeficiente de determinação foi de 61,3%, ou seja, o acesso aos alimentos no contexto da COVID-19 foi determinado na sua limitação pelas variáveis logísticas, rendimento familiar, desemprego, preço dos produtos e fatores psicológicos. O valor do sigma foi 0,00, inferior a 0,05, e assim a hipótese proposta é aceite. A logística, o rendimento familiar, o desemprego, os preços dos produtos e os fatores psicológicos foram os aspectos que limitaram o acesso aos alimentos no contexto da COVID-19, comprometendo a segurança alimentar da população de Riobamba. Foi também realizada uma análise separada para determinar qual das variáveis é mais influente na segurança alimentar, através do alfa de Cronbach, determinando que as variáveis rendimento económico e desemprego foram as mais significativas, cujos coeficientes atingem 0,60 e 0,58 respetivamente.

De salientar que os fatores psicológicos relacionados com o medo de contágio e exposição na compra de produtos foi um aspeto revelado pelos entrevistados; aliás, foi demonstrado que, quando a visita foi feita em sua casa, mostraram resistência em iniciar uma conversa e fornecer informações. Este elemento foi considerado no tamanho da amostra, pelo que se considera um nível de confiança de 0,94 e a amostra foi constituída por 244 chefes de família, devido a esta limitação de informação. Por outro lado, os factores psicológicos estão ligados à perda de emprego; o inquérito revela que 22,5% da população inquirida foi despedida; no entanto,

Table 3 - Summary of the model.

Tabela 3 - Resumo do modelo.

Model / Modelo	R	R2	R2 corrected / R2 corrigido	Error tip / Dica de erro	Sigma
1	0.821	0.613	0.354	0.062	0

quit their jobs, and this fact had a negative impact on the family's income, consequently compromising food security in these homes.

Another important aspect to highlight is the prevalence of child malnutrition in the Chimborazo province (Riobamba), which is the highest in the country, being 51% in 2018, and 51.8% in 2019, severely affecting the health and well-being of this group; the data do not differ in the older adult population (57). Additionally, the families that did not receive a salary in the health emergency are focused on those dedicated to informal commerce, due to the same restrictions imposed by the central government, a similar situation occurred in neighboring countries. These aspects have an important relationship with the results of the investigation.

Discussion

Food security has become an increasingly difficult challenge to achieve, where the population is influenced by their lifestyle, their education, their commercial activities and the lack of private and governmental regulations (13). In this way, it is related to the argument that food security depends on the effective management of public health, the economic activities carried out in the home, age, educational level, saving capacity and number of members of the household family, and public policies, among others (58). There are studies that show that 17% of families in Ecuador suffer from severe food insecurity due to living in conditions of poverty and food shortages, standing out as one of the countries with the greatest problem in terms of food security (31). In Riobamba, one of the cities that concentrates a significant percentage of the indigenous population living in poverty, with the phenomenon of COVID-19, food security problems were much more visible and accentuated with greater force. In the area, the main source of food are primary products such as grains, tubers, greens and vegetables, but they are not enough to complete the diet and the necessary caloric energy level, so they need to acquire other sources to complement their diet (59).

9,3% decidiram abandonar o emprego, facto que se repercutiu negativamente no rendimento familiar, comprometendo consequentemente a segurança alimentar nestes lares.

Outro aspeto importante a destacar é que a prevalência da malnutrição infantil na província de Chimborazo (Riobamba), que é a mais elevada do país, sendo de 51% em 2018 e 51,8% em 2019, afetando gravemente a saúde e o bem-estar deste grupo; os dados não diferem na população idosa (57). E, as famílias que não receberam salário na urgência sanitária concentram-se nas que se dedicam ao comércio informal, devido às mesmas restrições impostas pelo governo central, situação semelhante ocorreu nos países vizinhos. Estes aspetos têm uma relação importante nos resultados da investigação.

Discussão

A segurança alimentar tornou-se um desafio cada vez mais difícil de alcançar, onde a população é influenciada pelo seu estilo de vida, pela sua educação, pelas suas actividades comerciais e pela falta de regulamentos privados e governamentais (13). Desta forma, relaciona-se com o argumento de que a segurança alimentar depende da gestão eficaz da saúde pública, das actividades económicas realizadas no domicílio, da idade, do nível de escolaridade, da capacidade de poupança e do número de membros do agregado familiar, e de políticas públicas. Existem estudos que mostram que no Equador 17% das famílias sofrem de grave insegurança alimentar por viverem em condições de pobreza e escassez alimentar, destacando-se como um dos países com maiores problemas em termos de segurança alimentar (31). Em Riobamba, uma das cidades que concentra uma percentagem significativa da população indígena que vive na pobreza, com o fenómeno da COVID-19, os problemas de segurança alimentar foram muito mais visíveis e acentuaram-se com maior força. Na região, a principal fonte de alimentação são os produtos primários como os

The investigation reveals that there are several limitations in the access to food security of the population, among them is the family income. This element was affected due to the fact that there were layoffs and access to the labor market was restricted due to the closure of several companies and business units, this result coincides with other research that suggests that the limitations or problems that existed to guarantee food security during the health emergency caused by COVID-19 were focused on low economic income and precarious purchasing power in families (37). Others, on the other hand, report that the low income of families in the pandemic has negatively influenced access to food and, as a consequence, the low intake of calories and nutrients that ultimately influenced the health of the population (60,61).

An important aspect revealed by the research is related to logistics, understood as the transport of people to the markets, since these were closed due to regulations and restrictions of the local government, thus leaving the transport sector to operate, similar studies show that, indeed, logistics have negatively influenced access to supply centers or markets to buy food, they affirm that mobility to these centers was limited and restricted, which did not contribute positively to access to food (62-64). In this line, research affirms that access to healthy food is interrupted due to lack of transportation and concrete plans that contribute to the transportation not only of people, but also of the same products to cities and markets (42,65,66). Likewise, the research revealed that psychological factors influence access to food, specifically fear of contagion. Regarding this result, other investigations agree that reveal that ignorance of the pandemic exposed humanity to uncertainty that was reflected in the population's fear of contagion (67-70), but that the limitation to food can create other problems such as obesity, mainly in the adult population (71,73), which affected the resilience of populations against COVID-19 (74).

The research establishes the impact of unemployment on access to food, due to the closure of businesses and the restrictions imposed that severely affected trade; some research pays special attention to

grãos, tubérculos, verduras e legumes, mas não são suficientes para completar a dieta e o nível de energia calórica necessária, pelo que necessitam de adquirir outras fontes para complementar a sua dieta (59).

A investigação revela que existem várias limitações no acesso à segurança alimentar da população, entre elas está o rendimento familiar. Este elemento foi afetado devido ao facto de terem ocorrido despedimentos e o acesso ao mercado de trabalho ter sido restringido devido ao encerramento de várias empresas e unidades de negócio, este resultado coincide com outras pesquisas que sugerem que as limitações ou problemas que existiram para garantir a segurança alimentar durante a emergência sanitária causada pela COVID-19 centraram-se no baixo rendimento económico e no poder de compra precário das famílias (37). Outros, por outro lado, referem que o baixo rendimento das famílias na pandemia influenciou negativamente o acesso aos alimentos e, como consequência, a baixa ingestão de calorias e nutrientes que acabou por influenciar a saúde da população (60,61).

Um aspeto importante revelado pela pesquisa está relacionado com a logística, entendida como o transporte de pessoas para os mercados, uma vez que estes foram encerrados devido às regulamentações e restrições do governo local, deixando assim o funcionamento do setor dos transportes, estudos semelhantes mostram que De facto, a logística influenciou negativamente o acesso aos centros de abastecimento ou mercados para comprar alimentos, afirmam que a mobilidade para estes centros foi limitada e restrita, o que não contribuiu positivamente para o acesso aos alimentos (62-64). Nesta linha, as pesquisas afirmam que o acesso a uma alimentação saudável é interrompido por falta de transportes e de planos concretos que contribuam para o transporte não só de pessoas, mas também dos mesmos produtos para as cidades e mercados (42,65,66). Da mesma forma, a investigação revelou que os factores psicológicos influenciam o acesso aos alimentos, concretamente o medo do contágio; Sobre este resultado, concordam outras investigações que revelam que o desconhecimento da pandemia expôs a humanidade à incerteza que se refletiu no medo do contágio da população (67-70), mas que a limitação à alimentação pode criar outros problemas como a obesidade, principalmente na população adulta (71,73), o que afetou a resiliência das populações contra a COVID-19 (74).

A investigação estabelece impacto do desemprego no acesso aos alimentos, devido ao encerramento de empresas e às restrições impostas que afectaram

unemployment, as a factor that limited the purchase of certain products in the family basket, because it decreased the purchasing power of families, thus compromising access to healthy food and the low level of food and nutrient intake (75,76). Similar studies such as in Africa, reflect that indeed, unemployment negatively influenced access to food, consequently food security (77,78), as well as in Asian countries, due to unemployment in the COVID-19 period affecting both the availability and access to food (52). Likewise, in the United States, the same correlation of the variables analyzed was observed (54). In the case of Latin America, studies revealed that higher unemployment in the pandemic derived from COVID-19 led to difficulties in accessing food, and food security was compromised (50,79). Finally, due to the restrictions imposed and the lack of transportation, food prices rose, which negatively affected the population's access to food; this finding coincides with other research that establishes that the high prices of food products in the pandemic did not contribute favorably to the most vulnerable families, reducing the possibility of families consuming nutrients and basic foods (80).

From this perspective, the study is one of the first in its analysis of the limitations of this population regarding access to food. Two notable features can be highlighted – first, the generation of knowledge and its contribution to the scientific community, and second, it collects inputs for forecasting and decision-making in the event of an identical adverse event occurring in other regions of the world with geographies or populations similar to those studied in this work.

Conclusion

The research establishes that logistics, family income, unemployment, product prices and psychological factors were the aspects that limit access to food in the context of COVID-19 in Riobamba. Among the most relevant factors was unemployment due to layoffs or retirements that occurred in companies or the closure of family businesses; logistics such as transportation to local markets or provincial trips limited access to food.

gravemente o comércio; algumas pesquisas dão especial atenção ao desemprego, como factor que limitava a compra de certos produtos na cesta familiar, porque diminuía o poder de compra das famílias, comprometendo assim o acesso a alimentos saudáveis e o baixo nível de ingestão de alimentos e nutrientes (75,76). Estudos semelhantes, como em África, reflectem que, de facto, o desemprego influenciou negativamente o acesso aos alimentos e, conseqüentemente, a segurança alimentar (77,78), bem como nos países asiáticos, devido ao desemprego no período da COVID-19 que afectou tanto a disponibilidade como o acesso aos alimentos (52). Da mesma forma, nos Estados Unidos, foi observada a mesma correlação das variáveis analisadas (54). No caso da América Latina, os estudos revelaram que o aumento do desemprego na pandemia derivada da COVID-19 levou a dificuldades no acesso aos alimentos e a segurança alimentar ficou comprometida (50,79). Por fim, devido às restrições impostas e à falta de transportes, os preços dos alimentos subiram, o que afetou negativamente o acesso da população aos alimentos; esta constatação coincide com outras pesquisas que estabelecem que os elevados preços dos produtos alimentares na pandemia não contribuíram favoravelmente para as famílias mais vulneráveis, reduzindo a possibilidade de as famílias consumirem nutrientes e alimentos básicos (80).

Nesta perspectiva o estudo constitui um dos pioneiros na análise das limitações que a população tinha no acesso aos alimentos. Tem duas abordagens na sua contribuição, a primeira tem a ver com a geração de conhecimento e a sua contribuição para a comunidade científica, e a segunda porque recolhe inputs para a previsão e tomada de decisão face a qualquer evento adverso idêntico possa ocorrer noutras regiões do mundo com geografias ou populações semelhantes àquelas estudadas no presente trabalho.

Conclusões

A investigação estabelece que a logística, o rendimento familiar, o desemprego, os preços dos produtos e os factores psicológicos são os aspectos que limitam o acesso aos alimentos no contexto da COVID-19 em Riobamba. Entre os factores mais relevantes está o desemprego por despedimentos ou reformas ocorridas em empresas ou encerramento de empresas familiares; a logística, como o transporte para os mercados locais ou as viagens provinciais, limitou o acesso aos alimentos; observou-se também

It was also observed that the low economic income generated in that period was not sufficient to have and access food. Another factor was psychological, that is, the fear of contagion did not allow consumers to go look for food in the marketing centers.

The limitations of the research are related to the individual analysis of each independent variable with food security, it is not incorporated due to the global treatment of the data, because the study aims to show the set of most important variables that limited food security in the midst of a pandemic, which undoubtedly offers an approximation to the problem and also offers a reading of the local context and its implications in the phenomenon of study. However, the study exposes the main factors that are related to food security in this type of health crisis. Likewise, from this research, lines of research can be created in the components of food security, such as the availability, access and consumption of food in adverse events such as COVID-19.

Authors Contributions Statement

Conceptualization, VDA-N; data curation, VDA-N, GCM-L and GMQ-F; formal analysis, VDA-N, GCM-L and GMQ-F; investigation, VDA-N, GCM-L, GMQ-F, AS, CC, HH and AR; methodology, VDA-N, GCM-L and GMQ-F; project administration, VDA-N and AR; resources, VDA-N and AR; software, VDA-N; supervision, CC and A.R.; validation, VDA-N, CC, HH and A.R.; visualization, CC, HH and AR; writing—original draft, VDA-N, GCM-L and GMQ-F; writing—review and editing, VDA-N, GCM-L, GMQ-F, AS, CC, HH and AR. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding

This work received no external funding.

Conflict of Interests

The authors declare no conflict of interest. The consulting editor involved in the authorship of this manuscript had no involvement in the review or decision process.

que o baixo rendimento económico gerado nesse período não era suficiente para ter e ter acesso aos alimentos; outro fator foi o psicológico, ou seja, o receio do contágio não permitiu que os consumidores procurassem alimentos nos centros de comercialização.

As limitações da investigação estão relacionadas com a análise individual de cada variável independente com a segurança alimentar, não sendo incorporada devido ao tratamento global dos dados, pois o estudo visa mostrar o conjunto de variáveis mais importantes que limitaram a segurança alimentar no meio de uma pandemia, o que oferece, sem dúvida, uma aproximação ao problema e oferece também uma leitura do contexto local e das suas implicações no fenómeno em estudo. No entanto, o estudo expõe os principais factores que estão relacionados com a segurança alimentar neste tipo de crise sanitária. Da mesma forma, a partir desta investigação podem ser criadas linhas de investigação nas componentes da segurança alimentar, como a disponibilidade, acesso e consumo de alimentos em eventos adversos como a COVID-19.

Declaração sobre as contribuições do autor

Concepção, VDA-N; curadoria de dados, VDA-N, GCM-L e GMQ-F; análise formal, VDA-N, GCM-L e GMQ-F; investigação, VDA-N, GCM-L, GMQ-F, AS, CC, HH e AR; metodologia, VDA-N, GCM-L e GMQ-F; administração de projetos, VDA-N e AR; recursos, VDA-N e AR; software, VDA-N; supervisão, CC e A.R.; validação, VDA-N, CC, HH e A.R.; visualização, CC, HH e AR; redação – rascunho original, VDA-N, GCM-L e GMQ-F; redação – revisão e edição, VDA-N, GCM-L, GMQ-F, AS, CC, HH e AR. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

Financiamento

Este trabalho não recebeu financiamento externo.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses. O editor consultor envolvido na autoria deste manuscrito não teve qualquer envolvimento no processo de revisão ou decisão.

References / Referências

1. Kasim, C. M. (2012). Food security and nutrition in Kerala: an exploratory approach. *Journal of Rural Development*, 31, 513-534.
2. Mensah, C., & Karriem, A. (2021). Harnessing public food procurement for sustainable rural livelihoods in South Africa through the national school nutrition programme: A qualitative assessment of contributions and challenges. *Sustainability*, 13(24), 13838. doi: 10.3390/su132413838.
3. Del Castillo, S. E., Patiño, G. A., & Herrán, Ó. F. (2012). Inseguridad alimentaria: variables asociadas y elementos para la política social. *Biomedica*, 32(4), 545-556. doi: 10.7705/biomedica.v32i4.766.
4. Otekunrin, O. A., Otekunrin, O. A., Sawicka, B., & Pszczółkowski, P. (2021). Assessing food insecurity and its drivers among smallholder farming households in rural Oyo State, Nigeria: the HFIAS approach. *Agriculture*, 11(12), 1189. doi: 10.3390/agriculture11121189.
5. Barnet, O. E. (2019). Políticas de desarrollo económico local: ¿Y si repensamos lo básico?. *Terra: Revista de Desarrollo Local*, 5, 105-125. doi: 10.7203/terra.5.14807.
6. Cuenca, M. H. (2020). Food security and COVID-19 in Latin America: A challenge to overcome. *Gaceta Médica de Caracas*, 128(2S), S188-S195. doi: 10.47307/GMC.2020.128.S2.6.
7. Si, S., Cullen, J., Ahlstrom, D., & Wei, J. (2020). Business, entrepreneurship and innovation toward poverty reduction. *Entrepreneurship & Regional Development*, 32, 1-20. doi: 10.1080/08985626.2019.1640485.
8. Boliko, M. C. (2019). FAO and the situation of food security and nutrition in the world. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 65(Supplement), S4-S8. doi: 10.3177/jnsv.65.S4.
9. Cook, J. T., & Frank, D. A. (2008). Food security, poverty, and human development in the United States. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1136(1), 193-209. doi: 10.1196/annals.1425.001.
10. Bleich, E. G., Rhissa, Z., & Mack, S. (2005). The FAO special programme for food security: livestock diversification—a case study in Chad. *World's Poultry Science Journal*, 61(1), 23-30. doi: 10.1079/WPS200438.
11. Mansour, R., Liamputtong, P., & Arora, A. (2021). Food security among libyan migrants living in Australia: A qualitative study. *Sustainability*, 13(24), 13853. doi: 10.3390/su132413853.
12. Pilař, L., Stanislavská, L. K., Rojik, S., Kvasnička, R., Poláková, J., & Gresham, G. (2018). Customer experience with organic food: Global view. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 30, 918-926. doi: 10.9755/ejfa.2018.v30.i11.1856.
13. Samim, S. A., Hu, Z., Stepien, S., Amini, S. Y., Rayee, R., Niu, K., & Mgendi, G. (2021). Food insecurity and related factors among farming families in Takhar region, Afghanistan. *Sustainability*, 13(18), 10211. doi: 10.3390/su131810211.
14. Herrington, A., & Mix, T. L. (2021). Invisible and insecure in rural America: Cultivating dignity in local food security initiatives. *Sustainability*, 13(6), 3109. doi: 10.3390/su13063109.
15. FAO. Global Estrategic Framework for food security & nutrition, Roma, Italy. (2014).
16. Alvarado, R., Peñarreta, M., Armas, R., & Alvarado, R. (2017). Access to financing and regional entrepreneurship in Ecuador: an approach using spatial methods. *International Journal of Entrepreneurship*, 21(3), 1-9.
17. Fredriksson, L., Rizov, M., Davidova, S., & Bailey, A. (2021). Smallholder farms in Bulgaria and their contributions to food and social security. *Sustainability*, 13(14), 7635. doi: 10.3390/su13147635.
18. Jiang, X., Chen, Y., & Wang, J. (2021). Global food security under COVID-19: comparison and enlightenment of policy responses in different countries. *Foods*, 10(11), 2850. doi: 10.3390/foods10112850.
19. Dombrowski, R. D., Hill, A. B., Bode, B., Knoff, K. A., Dastgerdizad, H., Kulik, N., ... & Bynum, W. (2022). Assessing the influence of food insecurity and retail environments as a proxy for structural racism on the COVID-19 pandemic in an urban setting. *Nutrients*, 14(10), 2130. doi: 10.3390/nu14102130.
20. Nahid, N., Lashgarara, F., Farajolah Hosseini, S. J., Mirdamadi, S. M., & Rezaei-Moghaddam, K. (2021). Determining the resilience of rural households to food insecurity during drought conditions in Fars province, Iran. *Sustainability*, 13(15), 8384. doi: 10.3390/su13158384.
21. Charrua, A. B., Havik, P. J., Bandeira, S., Catarino, L., Ribeiro-Barros, A., Cabral, P., ... & Romeiras, M. M. (2021). Food security and nutrition in mozambique: Comparative study with bean species commercialised in informal markets. *Sustainability*, 13(16), 8839. doi: 10.3390/su13168839.
22. Kemsawasd, V., Inthachai, W., Suttisansanee, U., & Temviriyanyuk, P. (2022). Road to the red carpet of edible crickets through integration into the human food chain with biofunctions and sustainability: a review. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(3), 1801. doi: 10.3390/ijms23031801.
23. Machado-Duque, M. E., & Calderón-Flórez, V. (2014). Determinantes socioeconómicos, inseguridad alimentaria y desnutrición crónica en población desplazada de primera infancia, Pereira, Colombia. *Revista médica de Risaralda*, 20(1), 3-8.
24. Eche, D. (2018). Análisis de la seguridad alimentaria en la agricultura familiar del norte del Ecuador. *Agroalimentaria*, 24(47), 91-112.
25. Wangu, J. (2021). The need for a food systems approach in smallholder food and nutrition security initiatives: Lessons from inclusive agribusiness in smallholder communities. *Foods*, 10(8), 1785. doi: 10.3390/foods10081785.
26. García-Díez, J., Gonçalves, C., Grispoldi, L., Cenci-Goga, B., & Saraiva, C. (2021). Determining food stability to achieve food security. *Sustainability*, 13(13), 7222. doi: 10.3390/su13137222.
27. Rabbi, M. F., Oláh, J., Popp, J., Máté, D., & Kovács, S. (2021). Food security and the COVID-19 crisis from a consumer buying behaviour perspective—the case of Bangladesh. *Foods*, 10(12), 3073. doi: 10.3390/foods10123073.
28. Li, S., Kallas, Z., Rahmani, D., & Gil, J. M. (2021). Trends in food preferences and sustainable behavior during the COVID-19 lockdown: Evidence from Spanish consumers. *Foods*, 10(8), 1898. doi: 10.3390/foods10081898.
29. Jayasinghe, S., Flies, E. J., Soward, R., Kendal, D., Kilpatrick, M., Cleland, V., ... & Hills, A. P. (2022). Physical activity and food environments in and around schools: a case study in regional North-West Tasmania. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10), 6238. doi: 10.3390/ijerph19106238.
30. FAO. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019. Roma, Italy. (2019).
31. Giunta, I. (2018). Soberanía alimentaria entre derechos del buen vivir y políticas agrarias en Ecuador. *Theomai*, 38, 109-122.

32. Andrade, C., & Ayaviri, D. (2017). Environmental issues and food security in Guano, Ecuador. *Informacion Tecnologica*, 28(5), 233-242. doi: 10.4067/s0718-07642017000500022.
33. McCarthy, A. C., Belarmino, E. H., Bertmann, F., & Niles, M. T. (2022). Food security impacts of the COVID-19 pandemic: longitudinal evidence from a cohort of adults in Vermont during the first year. *Nutrients*, 14(7), 1358. doi: 10.3390/nu14071358.
34. Sassi, M. (2021). Coping strategies of food insecure households in conflict areas: the case of South Sudan. *Sustainability*, 13(15), 8615. doi: 10.3390/su13158615.
35. Wang, J., Ding, X., Gao, H., & Fan, S. (2022). Reshaping food policy and governance to incentivize and empower disadvantaged groups for improving nutrition. *Nutrients*, 14(3), 648. doi: 10.3390/nu14030648.
36. Haq, S. U., Shahbaz, P., Abbas, A., Batool, Z., Alotaibi, B. A., & Traore, A. (2022). Tackling food and nutrition insecurity among rural inhabitants: Role of household-level strategies with a focus on value addition, diversification and female participation. *Land*, 11(2), 254. doi: 10.3390/land11020254.
37. Singleton, C. R., Fabusoro, O., Teran-Garcia, M., & Lara-Cinisomo, S. (2022). Change in employment status due to the COVID-19 pandemic, SNAP participation, and household food insecurity among Black and Latino adults in Illinois. *Nutrients*, 14(8), 1581. doi: 10.3390/nu14081581.
38. Martini, S., Magistrelli, L., Vignaroli, F., Colombatto, F., Comi, C., & Cosentino, M. (2022). The effects of COVID-19-related restrictions on Parkinson's disease patients in Italy: results of a structured survey. *Journal of Clinical Medicine*, 11(11), 3007. doi: 10.3390/jcm11113007.
39. Mohamed, E. M. A., Abdallah, S. M. A., Ahmadi, A., & Lucero-Priso III, D. E. (2021). Food security and COVID-19 in Africa: implications and recommendations. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 104(5), 1613. doi: 10.4269/ajtmh.20-1590.
40. Din, A. U., Han, H., Ariza-Montes, A., Vega-Muñoz, A., Raposo, A., & Mohapatra, S. (2022). The impact of COVID-19 on the food supply chain and the role of e-commerce for food purchasing. *Sustainability*, 14(5), 3074. doi: 10.3390/su14053074.
41. Rozaki, Z. (2020). COVID-19, agriculture, and food security in Indonesia. *Reviews in Agricultural Science*, 8, 243-260. doi: 10.7831/ras.8.0_243.
42. Poudel, P. B., Poudel, M. R., Gautam, A., Phuyal, S., Tiwari, C. K., Bashyal, N., & Bashyal, S. (2020). COVID-19 and its global impact on food and agriculture. *Journal of Biology and Today's World*, 9(5), 221-225.
43. Laborde, D., Martin, W., & Vos, R. (2021). Impacts of COVID-19 on global poverty, food security, and diets: Insights from global model scenario analysis. *Agricultural Economics*, 52(3), 375-390. doi: 10.1111/agec.12624.
44. Fernández, C. L. (2020). La pandemia del Covid-19: los sistemas y la seguridad alimentaria en América Latina/Covid-19 pandemic: systems and food security in Latin America. *Economíaunam*, 17(51), 168-179.
45. Tian, X., Zhou, Y., & Wang, H. (2022). The impact of COVID-19 on food consumption and dietary quality of rural households in China. *Foods*, 11(4), 510. doi: 10.3390/foods11040510.
46. Boyacı-Gündüz, C. P., Ibrahim, S. A., Wei, O. C., & Galanakis, C. M. (2021). Transformation of the food sector: Security and resilience during the COVID-19 pandemic. *Foods*, 10(3), 497. doi: 10.3390/foods10030497.
47. Lugo-Morin, D. R. (2020). Global food security in a pandemic: The case of the new coronavirus (COVID-19). *World*, 1(2), 13. doi: 10.3390/world1020013.
48. Smith, M. D., & Wesselbaum, D. (2020). COVID-19, food insecurity, and migration. *The Journal of Nutrition*, 150(11), 2855-2858. doi: 10.1093/jn/nxaa270.
49. Flores-Ramírez, R., Berumen-Rodríguez, A. A., Martínez-Castillo, M. A., Alcántara-Quintana, L. E., Díaz-Barriga, F., & Díaz de León-Martínez, L. (2021). A review of environmental risks and vulnerability factors of indigenous populations from Latin America and the Caribbean in the face of the COVID-19. *Global Public Health*, 16(7), 975-999. <https://doi.org/10.1080/17441692.2021.1923777>
50. Hernández-Vásquez, A., Visconti-Lopez, F. J., Chacón-Torrico, H., & Azañedo, D. (2023). COVID-19 and food insecurity in Latin America and the Caribbean. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 18(3), 372-379. doi: 10.1080/19320248.2022.2086023.
51. de Haro Mota, R., Ortiz-Jiménez, M. A., & Blas-Yañez, S. (2024). Factorial effects contributing to food security in Mexico during COVID-19 context. *Journal of Agriculture and Food Research*, 15, 100999. doi: 10.1016/j.jafr.2024.100999.
52. Hernández-Vásquez, A., Visconti-Lopez, F. J., & Vargas-Fernández, R. (2022). Factors associated with food insecurity in Latin America and the Caribbean countries: a cross-sectional analysis of 13 countries. *Nutrients*, 14(15), 3190. doi: 10.3390/nu14153190.
53. Ayala Durán, C. (2023). Effects of the COVID-19 pandemic on food insecurity in El Salvador during 2020. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 46, e209. doi: 10.26633/RPSP.2022.209.
54. Benites-Zapata, V. A., Urrunaga-Pastor, D., Solorzano-Vargas, M. L., Herrera-Añazco, P., Uyen-Cateriano, A., Bendezu-Quispe, G., ... & Hernandez, A. V. (2021). Prevalence and factors associated with food insecurity in Latin America and the Caribbean during the first wave of the COVID-19 pandemic. *Heliyon*, 7(10). doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e08091.
55. Bautista-Arredondo, L. F., Muñoz-Rocha, T. V., Figueroa, J. L., Téllez-Rojo, M. M., Torres-Olascoaga, L. A., Cantoral, A., ... & Lamadrid-Figueroa, H. (2024). A surge in food insecurity during the COVID-19 pandemic in a cohort in Mexico City. *PLOS ONE*, 19(5), e0297694. doi: 10.1371/journal.pone.0297694.
56. Alvarez-Risco, A., Mlodzianowska, S., García-Ibarra, V., Rosen, M. A., & Del-Aguila-Arcenales, S. (2021). Factors affecting green entrepreneurship intentions in business university students in COVID-19 pandemic times: Case of Ecuador. *Sustainability*, 13(11), 6447. doi: 10.3390/su13116447.
57. INEC, Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI), Quito (2021).
58. Cordero-Ahiman, O. V., Vanegas, J. L., Fernández-Lucero, C. A., Torres-Torres, D. F., Ayaviri-Nina, V. D., & Quispe-Fernández, G. M. (2022). Responsible marketing in the traffic light labeling of food products in Ecuador: perceptions of Cuenca consumers. *Sustainability*, 14(6), 3247. doi: 10.3390/su14063247.
59. Ayaviri-Nina, V. D., Quispe-Fernández, G. M., Vanegas, J. L., Ortega-Mejía, V., & Cordero-Ahiman, O. V. (2022). Importance of purchasing power and education in the food security of families in rural areas—case study: Chambo, Ecuador. *Sustainability*, 14(10), 6068. doi: 10.3390/su14106068.
60. Jha, P. K., Middendorf, G., Faye, A., Middendorf, B. J., & Prasad, P. V. (2023). Lives and livelihoods in smallholder farming systems of Senegal: impacts, adaptation, and resilience to COVID-19. *Land*, 12(1), 178. doi: 10.3390/land12010178.

61. Thomas, M., Eveleigh, E., Vural, Z., Rose, P., Avery, A., Coneyworth, L., & Welham, S. (2022). The Impact of the COVID-19 Pandemic on the Food Security of UK Adults Aged 20–65 Years (COVID-19 Food Security and Dietary Assessment Study). *Nutrients*, *14*(23), 5078. doi: 10.3390/nu14235078.
62. Liang, Y., Zhong, T., & Crush, J. (2022). Boon or Bane? Urban Food Security and Online Food Purchasing during the COVID-19 Epidemic in Nanjing, China. *Land*, *11*(6), 945. doi: 10.3390/land11060945.
63. Huang, H. (2022). Riders on the storm: Amplified platform precarity and the impact of COVID-19 on online food-delivery drivers in China. *Journal of Contemporary China*, *31*(135), 351–365.
64. Hawkins, M., Clermont, M., Wells, D., Alston, M., McClave, R., & Snelling, A. (2022). Food Security Challenges and Resilience during the COVID-19 Pandemic: Corner Store Communities in Washington, DC. *Nutrients*, *14*(15), 3028. doi: 10.3390/nu14153028.
65. Dasgupta, S., & Robinson, E. J. (2021). Food insecurity, safety nets, and coping strategies during the COVID-19 pandemic: multi-country evidence from Sub-Saharan Africa. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(19), 9997. doi: 10.3390/ijerph18199997.
66. Sharp, E. L., Haszard, J., Egli, V., Roy, R., Te Morenga, L., Teunissen, L., ... & Gerritsen, S. (2021). Less food wasted? Changes to New Zealanders' household food waste and related behaviours due to the 2020 COVID-19 lockdown. *Sustainability*, *13*(18), 10006. doi: 10.3390/su131810006.
67. Zhang, C., Yang, Y., Feng, Z., Xiao, C., Liu, Y., Song, X., & Lang, T. (2022). Cold chain food and COVID-19 transmission risk: from the perspective of consumption and trade. *Foods*, *11*(7), 908. doi: 10.3390/foods11070908.
68. Consavage Stanley, K., Harrigan, P. B., Serrano, E. L., & Kraak, V. I. (2021). Applying a multi-dimensional digital food and nutrition literacy model to inform research and policies to enable adults in the US Supplemental Nutrition Assistance Program to make healthy purchases in the online food retail ecosystem. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(16), 8335. doi: 10.3390/ijerph18168335.
69. Hirvonen, K., De Brauw, A., & Abate, G. T. (2021). Food consumption and food security during the COVID-19 pandemic in Addis Ababa. *American Journal of Agricultural Economics*, *103*(3), 772–789. doi: 10.1111/ajae.12206.
70. Myers, C. A., Beyl, R. A., Martin, C. K., Broyles, S. T., & Katzmarzyk, P. T. (2020). Psychological mechanisms associated with food security status and BMI in adults: a mixed methods study. *Public Health Nutrition*, *23*(14), 2501–2511. doi: 10.1017/S1368980020000889.
71. Nettle, D., Andrews, C., & Bateson, M. (2017). Food insecurity as a driver of obesity in humans: The insurance hypothesis. *Behavioral and Brain Sciences*, *40*, e105. doi: 10.1017/S0140525X16000947.
72. Lujabe, B., Pretorius, B., Goliath, V., & Sibanda, W. (2022). Exploring the Food (In) Security Status of Suburban Households and Its Determinants during COVID-19. *Sustainability*, *14*(7), 3918. doi: 10.3390/su14073918.
73. Trollman, H., Jagtap, S., Garcia-Garcia, G., Harastani, R., Colwill, J., & Trollman, F. (2021). COVID-19 demand-induced scarcity effects on nutrition and environment: Investigating mitigation strategies for eggs and wheat flour in the United Kingdom. *Sustainable Production and Consumption*, *27*, 1255–1272. doi: 10.1016/j.spc.2021.03.001.
74. Vatta, K., Bhogal, S., Green, A. S., Sharma, H., Petrie, C. A., & Dixit, S. (2022). COVID-19 pandemic-induced disruptions and implications for national food security and farm incomes: farm-level evidence from Indian Punjab. *Sustainability*, *14*(8), 4452. doi: 10.3390/su14084452.
75. Dodd, N. M., & Nyabvudzi, T. G. (2014). Unemployment, living wages and food security in Alice, Eastern Cape, South Africa. *Journal of Human Ecology*, *47*(2), 117–123. doi: 10.1080/09709274.2014.11906744.
76. Endris Mekonnen, E., & Kassegn Amede, A. (2022). Food insecurity and unemployment crisis under COVID-19: Evidence from sub-Saharan Africa. *Cogent Social Sciences*, *8*(1), 2045721. doi: 10.1080/23311886.2022.2045721.
77. Padillah, R., & Saputra, R. (2024). Youth unemployment phenomenon in Indonesia: a growing threat to food security and social stability. *Journal of Public Health*, *46*(4), e707–e708. doi: 10.1093/pubmed/fdae204.
78. Raifman, J., Bor, J., & Venkataramani, A. (2021). Association between receipt of unemployment insurance and food insecurity among people who lost employment during the COVID-19 pandemic in the United States. *JAMA Network Open*, *4*(1), e2035884–e2035884. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.35884.
79. Mishra, K., & Rampal, J. (2020). The COVID-19 pandemic and food insecurity: A viewpoint on India. *World Development*, *135*, 105068. doi: 10.1016/j.worlddev.2020.105068.
80. Ruiz, Y. D., Nariño, O. S., Almonte, J. M. J., & Domínguez, J. A. M. (2022). Household Food Security as a Complex System—Contributions to the Social Sciences from the Cuban Perspective during a Pandemic. *Sustainability*, *14*(18), 11783. doi: 10.3390/su141811.