



LICENCIATURA ENGENHARIA DO AMBIENTE
Projeto Integrador

**“O impacte ambiental na redução das distâncias
percorridas pelos alimentos - caso de estudo da Asprela
(Good Food HUBs)”**

Ano letivo 2022/23

Maria Santana Ferreira

Entidade: Câmara Municipal do Porto

Tutor Entidade: Manuel Semedo, Departamento Municipal de Planeamento e
Gestão Ambiental

Tutor FEUP: Cecília Silva, Departamento Engenharia Civil

Porto, 26 de maio de 2023

AGRADECIMENTOS

Um sincero agradecimento à/ao Professora Cecília Silva por todo o apoio prestado na elaboração deste Relatório do Projeto Integrador e por toda a disponibilidade e empenho demonstrados.

Ao Engenheiro Manuel Semedo e a Arquiteta Sara Velho pela oportunidade de realizar este estágio curricular e por me terem proporcionado momentos valiosos de aprendizagem.

Índice

RESUMO	5
1.Introdução	6
1.1 Enquadramento.....	6
1.2 As emissões de CO2 do transporte de alimentos.....	6
1.3 Circuitos Curtos Agroalimentares	7
1.4 Projeto “Good Food HUBs”	8
1.4.1 Os Produtores.....	9
2.Metodologia.....	10
2.1 Pegada de Carbono.....	10
2.2 Obtenção de dados Good Food HUBs.....	11
2.2.1 Cálculo das emissões de cada produtor	11
2.3 Mercado e Cabaz.....	12
2.6 Análise económica	13
2.7 Cenários de consumo ISEP e Asprela	13
2.8 Otimização da rota.....	13
3.Análise de Resultados e Discussão	14
3.1 Pegada de Carbono das rotas de cada produtor.....	14
3.2 “Good Food Hubs” vs Hipermercados	15
3.3 Emissões por Cabaz	17
3.3.1 Emissões associadas a diferentes cenários de consumo ISEP e Asprela.....	17
3.4 Otimização das distâncias bem como emissões GEE do Projeto GFH	18
4.Conclusão e Avaliação Global do Projeto	19
5.Referências Bibliográficas.....	20

Índice Figuras

FIGURA 1-EMISSIONES DOS DIFERENTES MEIOS DE TRANSPORTE	7
FIGURA 2-DISTÂNCIA PERCORRIDA PELO PRODUTOR BIOGOODS.....	11
FIGURA 3-POSSÍVEL ROTA FEITA POR UM DISTRIBUIDOR PARTILHADO POR TODOS OS PRODUTORES.....	18
FIGURA 4-DISTÂNCIA PERCORRIDA PELO PRODUTOR SHICORAÇÃO	22
FIGURA 5-DISTÂNCIA PERCORRIDA PELO PRODUTOR BIO PARA TI	23
FIGURA 6-DISTÂNCIA PERCORRIDA PELO PRODUTOR AGRINEMUS	23
FIGURA 7-DISTÂNCIA PERCORRIDA PELO PRODUTOR MICRO BOTÂNICA.....	23

FIGURA 8-DSTÂNCIA PERCORRIDA PELO PRODUTOR MELHOR BIO	23
FIGURA 9-DSTÂNCIA PERCORRIDA PELO PRODUTOR HUMUSBIO, LDA.....	23
FIGURA 10-DISTÂNCIA PERCORRIDA PELO PRODUTO QUINTA TERRA VIVA	23
FIGURA 11-DISTÂNCIA PERCORRIDA PELO PRODUTOR LAVRADORES DO SETE	23

Índice de tabelas

TABELA 1-VALORES DAS EMISSÕES DE DIÓXIDO DE CARBONO DOS AUTOMÓVEIS DOS PRODUTORES GFH POR KM ; KM PERCORRIDOS; E EMISSÕES TOTAIS DE CO2	14
TABELA 2-VALORES REFERENTES A DISTÂNCIA DO PRODUTOR ATÉ AO LOCAL DE VENDA (KM) , DOS RESPETIVOS PREÇOS (€) E DAS EMISSÕES DE CO2 NOS MERCADOS DO GOOD FOOD HUBS E NOS HIPERMERCADOS	15
TABELA 3-EMISSÕES DE DIÓXIDO DE CARBONO POR CABAZ	17
TABELA 4-EMISSÕES DE DIÓXIDO DE CARBONO ASSOCIADA A DIFERENTES CENÁRIOS.....	17
TABELA 5-EMISSÕES ASSOCIADAS A POSSÍVEL ROTA DE UM DISTRIBUIDOR COMUM	18
TABELA 6-DADOS OBTIDOS NO QUESTIONÁRIO AOS PRODUTORES	21

RESUMO

O trabalho tinha como principal objetivo calcular as emissões de carbono (CO_2) associadas as rotas efetuadas pelos diferentes produtores na deslocação até aos mercados Good Food HUBs realizados na Asprela. Os cálculos demonstram que, considerando uma deslocação de cada um dos produtores associados até à Asprela (ida e volta), são emitidas cerca de 90,39 $kgCO_2$.

Para além disso, os alimentos do cabaz da Good Food HUBs (GFHs) percorrem uma distância de 1514,00 Km um valor relativamente baixo comparando com 11403,20 Km do Hipermercado Bio e 6713,90 Km do Hipermercado Não Bio. Considerando um cabaz de 12 produtos com 12 kg (1kg de cada produto), o cabaz mais económico é o Hipermercado Não Bio com um custo de 47,41€, seguido do Good Food HUBs custando 50,49 € e por último, o do Hipermercado Bio, com um custo de 72,77€.

Considerando um exemplo prático o mercado do ISEP com 4 produtores e comparando este com os hipermercados aquele que apresenta menos emissões de dióxido de carbono por mercado é o da GFHs com um valor de 50,54 $kgCO_2/mercado$ (considerando ida e volta dos produtores).

Em seguida, e no que diz respeito as emissões por cabaz, considerando o mesmo mercado ISEP e comparando com os hipermercados o cabaz da Good Food HUBs é também aquele que emite menos emissões de dióxido de carbono por cabaz com um valor de 0,17 $kgCO_2/cabaz$.

Por último a otimização da rota permite a poupança de 0,10 $kgCO_2/cabaz$.

1. Introdução

1.1 Enquadramento

No âmbito da unidade curricular “Projeto Integrador” do 3º ano da Licenciatura em Engenharia do Ambiente foi-me alocado o tema “Impacto da redução das distâncias percorridas pelos alimentos”. O seguinte trabalho tinha como objetivos:

- Compreender e fazer a análise comparativa do sistema de distribuição alimentar convencional vs. circuitos curtos de abastecimento alimentar (na componente da distribuição/transporte);
- Fazer o levantamento de impactos ambientais associados ao transporte de alimentos;
- Identificar e mapear os locais de produção, veículos usados para o transporte, produtos e rotas de cada produtor associado ao Good Food HUBs;
- Calcular as emissões de carbono (pegada de carbono) relacionadas com o transporte de alimentos no Good Food HUBs;
- Propor uma rota otimizado de um potencial distribuidor comum partilhado pelos produtores;
- Analisar e comparar os preços de diferentes cabazes (Good Food HUBs vs Hipermercados)

1.2 As emissões de CO₂ do transporte de alimentos

Uma das principais causas das alterações climáticas são as emissões de gases efeito estufa, nomeadamente dióxido de carbono, proveniente do transporte de alimentos. O transporte envolve a deslocação de mercadorias desde o local de produção até o destino final, que pode provocar que longas distâncias sejam percorridas. Este processo de transporte envolve a queima de combustíveis fósseis, que libertam dióxido de carbono e outros gases de efeito estufa para a atmosfera. Aliás como refere (Li et al., 2022) os quilómetros globais percorridos pelos alimentos representam 19% das emissões totais dos sistemas alimentares.

A distância que os alimentos percorrem até ao destino final pode ter impacto nas emissões produzidas uma vez que, alimentos cultivados e produzidos localmente e na estação tendem a ter uma pegada de carbono menor, pois percorrem menores distâncias, do que aqueles importados ou cultivados fora da estação.

Para além disso, o meio de transporte utilizado também influencia na pegada de carbono. Por exemplo, os alimentos transportados por via aérea produzem significativamente mais emissões do que os alimentos transportados por via marítima ou rodoviária, sendo esta última a mais utilizada. (*European Environment Agency's Home Page*, sem data)(ver figura1)

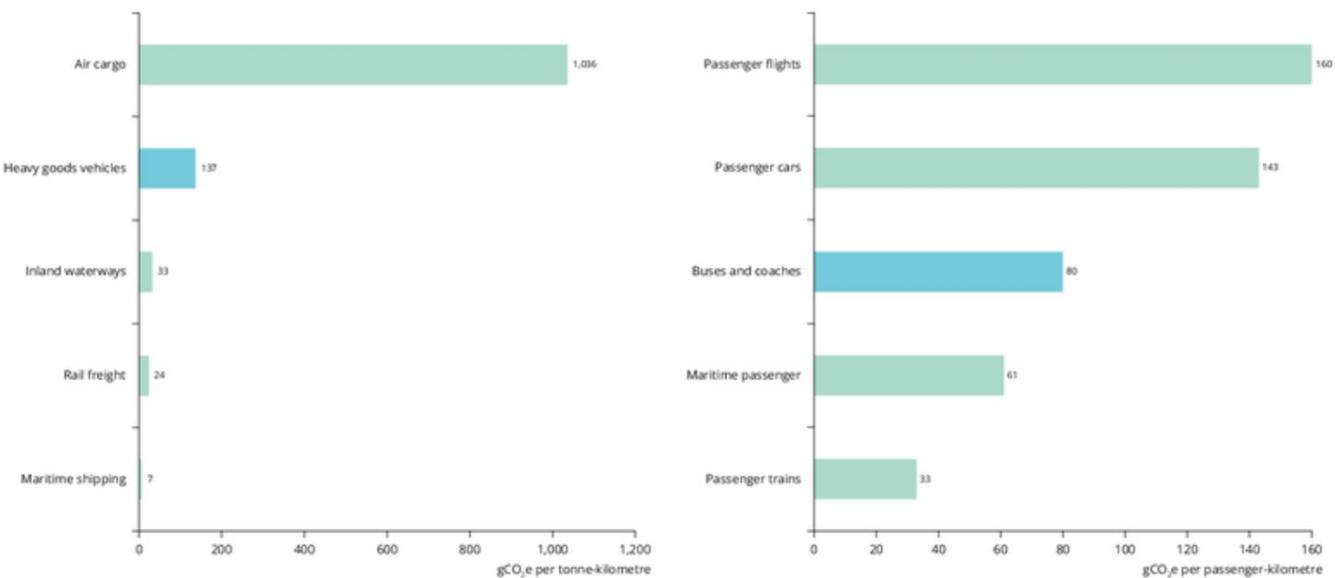


FIGURA 1-EMISSIONS DOS DIFERENTES MEIOS DE TRANSPORTE

Fonte da figura 1: (*Greenhouse Gas Emission Efficiency of Different Transport Modes for Freight (Left) and Passenger (Right) – European Environment Agency, sem data*)

1.3 Circuitos Curtos Agroalimentares

Segundo o documento (Silvestre, sem data) circuitos curtos agroalimentares (CCA's), também conhecidos como sistemas alimentares locais referem-se à venda direta de produtos alimentares dos produtores aos consumidores ou por venda indireta através de um único intermediário. Os circuitos de comercialização de proximidade não são novos, no entanto, este sistema alternativo de distribuição de alimentos tem ganho popularidade nos últimos anos, pois cada vez mais os consumidores se preocupam com os impactos ambientais, sociais e de saúde das suas opções alimentares.

Ao contrário do sistema alimentar industrial (método “convencional” e mais usual ex: hipermercados), onde os alimentos percorrem longas distâncias e passam por muitos intermediários antes de chegar ao consumidor final, os CCA's têm como objetivo reduzir a distância entre produtores e consumidores, minimizando assim o impacto ambiental associado ao transporte e promovendo economias locais.

Alguns exemplos de circuitos curtos alimentares são os mercados de agricultores (exemplo: Mercado biológico do Parque da Cidade, Associação de Manutenção de Agricultura de Proximidade (AMAP), Good Food HUBs) realizados regularmente num local central, onde os produtores podem vender os seus produtos diretamente aos consumidores.

Para além de serem um enorme contributo para os circuitos alimentares mais sustentáveis os CCAs também são uma mais-valia para os produtores e consumidores uma vez que:

- Os produtores podem obter uma margem de lucro maior pelos seus produtos, porque vendem diretamente ao consumidor não passando por intermediários;
- Os consumidores podem ter acesso a alimentos mais frescos, saudáveis e acessíveis.
- Uma vez que os alimentos são colhidos no mesmo dia não necessitam de cadeias de frio, reduzindo o consumo energético;
- Os sistemas alimentares locais também podem apoiar a preservação de culturas alimentares tradicionais e contribuir para a conservação da biodiversidade;
- Além disso, reduzir a distância entre produtores e consumidores pode diminuir a pegada de carbono do transporte de alimentos contribuindo para uma cadeia/sistema alimentar mais sustentável.
- Fortalecem o sentido de comunidade.

1.4 Projeto “Good Food HUBs”

O projeto Good Food HUBs (GFHs), inserido no projeto Asprela + Sustentável, pretende promover um sistema alimentar mais saudável e sustentável no território-piloto da Asprela. Este local conta com 30 000 residentes, valor que duplica durante o dia devido à elevada concentração de faculdades, estudantes, investigadores, médicos, enfermeiros, docentes universitários, centros de inovação e empresas de tecnologias.

O projeto corporiza-se em:

- Eventos de entrega/venda de alimentos em diferentes instituições da Asprela (HUBs)
- Workshops e outro tipo de eventos sobre alimentação saudável e sustentável
- Critérios de sustentabilidade nas cantinas
- Projetos de investigação associados ao sistema alimentar.

Está em desenvolvimento uma aplicação onde os produtores e consumidores contactam por meio de uma plataforma digital, permitindo vendas diretas e opções de entrega convenientes.

Neste trabalho foram abordados os mercados/eventos de entrega GFH realizados em várias faculdades na região da Asprela. Estes mercados são espaços pop-up em instituições locais para ativar uma alimentação saudável, promover a produção e o consumo sustentáveis, estimulando a produção local e as cadeias de distribuição curta (com menor necessidade de transporte e conseqüentemente menores emissões de carbono associada) e evitar o desperdício alimentar. Envolve consumidores individuais, instituições de ensino superior, produtores, associações e empresas.

1.4.1 Os Produtores

O Projeto Good Food HUBs conta com a presença de nove produtores/distribuidores de alimentos biológicos.

- **Bio para Ti** (FADEUP) - Pequena quinta com certificação biológica onde reina o respeito pela biodiversidade e pretende fazer chegar aos clientes alimentos frescos e colhidos em menos de 24 horas e trazer saúde e carinho a todos os que passam pelo projeto.
- **Melhor Bio** (FPCEUP) - Dedicada-se à produção e distribuição de hortícolas, frutas e outros produtos de origem bio. Trata-se de uma produção urbana, de proximidade com o consumidor, com o propósito de reduzir o impacto da atividade no ecossistema, pela redução da distância entre o produtor e o consumidor.
- **SHICORAÇÃO** (ISEP) - Eduardo Pinho produz cogumelos desde 2015, tendo frequentado a formação de jovem agricultor e um curso certificado de produção de cogumelos saprófitas. Unidade de produção com 800m² onde é também realizada a inoculação da madeira para além da produção de cogumelos em troncos de carvalho e eucalipto. Estufa permite produzir cogumelos todo o ano que depois são distribuídos diretamente para supermercados, restaurantes e consumidor final.
- **Microbotânica** (ISEP e FEUP) - Microprodução agrícola localizada em Gondomar baseada nos conceitos Market Garden/Farm to Table. Cultivam hortícolas, aromáticas e pequenos frutos com certificação biológica que distribuem pelo Grande Porto.
- **Quinta Terra Viva** (ISEP) - A quinta Terra Viva produz uma grande variedade de vegetais biológicos desde 2019. Localiza-se a 5 minutos de Baião. O seu objetivo é fornecer produtos frescos e saudáveis na região do Porto e Vila Nova de Gaia, através de mercados ou entregas ao domicílio.
- **Agrinemus** (FEUP) - Nasceu em 2008 em Castelo de Paiva, na quinta de Pinheiral numa propriedade familiar. O seu principal foco está na produção de tremço biológico. Para além disto a Agrinemus defende a Soberania alimentar, do ponto de vista da agroecologia, da agricultura familiar e biológica como um caminho de cura do nosso planeta.

- **Humusbio** (Portucalense)- Quinta urbana em Vila Nova de Gaia onde praticam uma agricultura biológica e sustentável, ou seja, baseia-se em práticas agrícolas que equilibram o ecossistema e respeitam os ciclos naturais e habitats. Produzem uma enorme variedade de produtos hortícolas ao longo das quatro temporadas. Promovem as variedades tradicionais do nosso país.
- **Biogoods**(FEUP e ISEP)- Em 2011 o casal Jorge e Sofia, que antes se dedicavam a atividades bem diferentes criaram a Biogoods, um projeto de agricultura biológica localizada nas margens do rio Douro em Santiago de Piães. A quinta conta atualmente com uma exploração agrícola biológica que aposta numa abordagem policultural, na qual inclui a produção de hortícolas, fruta diversificada e também a atividade apicultura com a qual a Biogoods alcançou já diversos prémios de mérito em concursos nacionais e internacionais para o seu mel, a criação de galinhas e ovelhas de raças rústicas, e a manutenção de zonas de floresta autóctone
- **Lavradores do Sete** (FPCEUP)- Ângelo e Paula são sócios-gerentes da empresa que iniciou atividade em 2016 sediada em Vilar do Pinheiro, Vila do Conde. Nesta pequena quinta criaram um projeto com uma matriz fundamentada na inclusão, na criatividade e no respeito pela Natureza. Tem certificado de produção biológica em produtos como figos, limões, laranja e maçã, tangerina, várias hortícolas e azeite.

2. Metodologia

2.1 Pegada de Carbono

Para estudar os impactos ambientais associados ao Good Food HUBs na vertente do transporte e da redução de distâncias, foi usada a pegada de carbono como ferramenta de análise. A pegada de carbono é a soma das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e remoções de GEE num sistema de produto, expressa como CO_2eq e com base numa avaliação do ciclo de vida usando a única categoria de impacto das mudanças climáticas. (*ISO 14067:2018(en), Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification*, sem data)

Para estudar a pegada de carbono, foi então necessário definir as unidades funcionais com a quais se iriam trabalhar.

Decidiu-se comparar as emissões de CO_2 de duas formas:

- As emissões associadas às distâncias percorridas foram calculadas tendo como unidade funcional um mercado. ($kgCO_2/mercado$)

- As emissões associadas à quantidade de produto transportada foram calculadas tendo como unidade funcional um cabaz. ($KgCO_2/cabaz$)

Ambas as unidades funcionais são descritas nos capítulos seguintes.

2.2 Obtenção de dados Good Food HUBs

Para calcular as emissões associadas ao transporte no projeto Good Food HUBs desde o local de produção até aos mercados na Asprela foi necessário saber as distâncias percorridas por cada produtor do seu local de produção até a Asprela (ida e volta), o tipo de veículo utilizado e o respetivo combustível.

Para este efeito foi realizado um questionário aos nove produtores onde lhes foi questionado:

- Modelo do veículo utilizado e tipo de combustível
- Rotas utilizadas desde o local de produção até aos mercados na Asprela

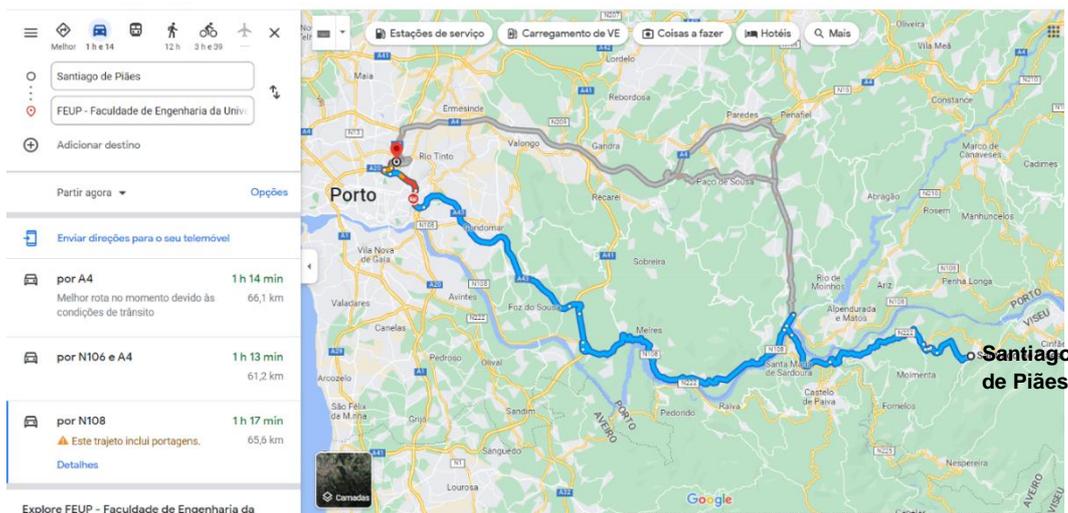
No caso onde não obtivemos resposta das rotas foi considerada a mais rápida e nos casos onde não forneceram resposta sobre o veículo foi assumido um veículo ligeiro de mercadorias (Renault Kangoo Express) Estes dados obtidos no questionário encontram-se no anexo A

As informações recolhidas no questionário foram introduzidas na ferramenta Google Maps e obtiveram-se as distâncias percorridas por cada produtor.

Na seguinte figura está descrita a distância em km percorrida pelo produtor da BIOGOODS. As restantes distâncias encontram-se no anexo B.

2.2.1 Cálculo das emissões de cada produtor

Em seguida, multiplicando as distâncias percorridas pelo valor das emissões respetivas ao veículo de cada produtor retirados de (*Tabela emissões CO₂ dos motores mais comuns, sem data*) e (*Especificações técnicas, consumos de Carros e Motas, sem data*) obteve-se as emissões de dióxido de carbono (gCO_2)(ver tabela 1)



Emissões associadas as rotas de cada produtor =

$$= \text{Km percorridos por cada produtor até Asprela(ida e volta)} \times \text{emissões de cada veículo} \quad (1)$$

2.3 Mercado e Cabaz

Uma vez que o Good Food HUBs tem vários mercados a decorrer em simultâneo, em diferentes locais e com diferentes produtores, foi definido como local de venda (mercado) no ISEP e os produtores associados: Quinta Terra Viva, Biogoods, SHICORAÇÃO e Micro botânica. Para efeitos de comparação, foi também definido um outro local de venda (mercado) num Hipermercado, correspondente ao circuito convencional de distribuição alimentar.

Para além disto, houve a necessidade de definir um cabaz que ajudasse a identificar os produtos específicos a serem transportados, as quantidades a transportar e as distâncias e emissões associadas aos produtos.

O cabaz escolhido engloba doze produtos da sua maioria vegetais e frutas sendo o peso total destes 12 kg, ou seja, um kg de cada alimento. Para efeitos de comparação, definiram-se os seguintes 3 cabazes:

- Um com alimentos biológicos dos produtores do projeto Good Food HUBs;
- Outro com alimentos biológicos encontrados em Hipermercados;
- Um terceiro com produtos não biológicos encontrados em Hipermercados.

Para o caso dos alimentos disponíveis nos Hipermercados, biológicos e não biológicos, foi identificada a origem a partir do site online do (*Continente Hipermercados | Compras online*, sem data)

Foram então assumidas as seguintes premissas, por questões de simplificação e para facilitar a comparação:

- Tanto os produtores como os veículos dos hipermercados transportam 100% da carga disponível nos seus veículos;
- No caso do mercado ISEP, considerou-se que os produtores fazem uma viagem de ida e volta.
- As emissões dos camiões utilizados pelos hipermercados seria 137 gCO₂/t-km (*European Environment Agency's Home Page*, sem data)
- O veículo utilizado pelos hipermercados transporta 10 toneladas e é necessário 1 camião por produto. Estes veículos apenas realizam uma viagem (do local de produção até local de venda).

Para o cálculo das emissões associadas aos mercados utilizou-se a seguinte equação:

$$\text{Emissões} = \text{distância percorrida pelo produtor ou distribuidor até ao local de venda} \times \text{emissões do veículo} \quad (2)$$

Para calcular as emissões por cabaz, foram calculados em primeiro lugar o nº de cabazes que podem ser transportados para cada mercado.

$$N^{\circ} \text{cabazes por mercado} = \frac{\text{carga total transportada por mercado}}{\text{peso de cada cabaz}} \quad (3)$$

$$\text{Emissões de } CO_2 / \text{cabaz} = \frac{\text{emissões de } CO_2 \text{ por mercado}}{n^{\circ} \text{ de cabazes por mercado}} \quad (4)$$

2.6 Análise económica

De maneira a perceber qual dos cabazes seria mais económico na tabela 2 estão apresentados os preços de cada alimento por kilo (€/kg) bem como o preço total de cada cabaz.

Para os produtos do GFH estes valores foram recolhidos na aplicação “HORTEE” (*Hortee - Your fresh marketplace solution*, sem data) e para Hipermercados foi utilizado o respetivo site digital (*Continente Hipermercados | Compras online*, sem data). Ambos os valores recolhidos no dia 3/05/2023.

2.7 Cenários de consumo ISEP e Asprela

De maneira a perceber a quantidade de emissões de CO_2 que poderiam ser salvas se uma pequena percentagem de pessoas adquirisse os seus bens alimentares nos mercados GFH em relação aos métodos convencionais (hipermercados), estabeleceram-se dois cenários hipotéticos:

1. Se 1% do ISEP adquirisse os cabazes do GFH seriam necessários 65 cabazes (assumindo que o ISEP tem 6500 pessoas)
2. Se 1% da Asprela adquirisse os cabazes do GFH seriam necessários 600 cabazes (assumindo comunidade Asprela 60 000 pessoas)

Para além disto, para perceber que poupança existiria se por exemplo 1% do ISEP optasse por adquirir durante um ano o seu cabaz de produtos no GFHs ao invés de nas grandes superfícies, sabendo que o mercado no ISEP se realiza 15 em 15 dias (cerca de 2 vezes por mês), ou seja, 24 vezes num ano.

$$\text{Emissões associadas aos diferentes cenários} = \text{emissões } CO_2 \times n^{\circ} \text{ de cabazes necessários} \quad (5)$$

2.8 Otimização da rota

Neste trabalho foi ainda realizada uma otimização da rota (otimização ao nível da distância e emissões) dos produtores associada a um mercado tipo aquele realizado no ISEP. Para isto considerou-se que um

distribuidor comum no mesmo dia deslocava-se ao local de produção de cada produtor reunia todos os produtos e em seguida dirigia-se até ao mercado na Asprela. Foi assumido que este distribuidor usaria um veículo de transporte de mercadorias (Peugeot Express).

3. Análise de Resultados e Discussão

3.1 Pegada de Carbono das rotas de cada produtor

Com o conhecimentos dos Km percorridos por cada condutor no projeto Good Food HUBs e os respetivos automóveis utilizados foram calculadas as emissões de dióxido de carbono equivalente associadas ao transporte dos alimentos. Estes dados encontram-se na seguinte tabela. Para o cálculo das emissões totais foi utilizada a equação (1)

TABELA 1- VALORES DAS EMISSÕES DE DIÓXIDO DE CARBONO DOS AUTOMÓVEIS DOS PRODUTORES GFH POR KM ; KM PERCORRIDOS; E EMISSÕES TOTAIS DE CO₂

Produtor	Emissões gCO_2/Km	Km percorridos (Do local de produção até Asprela e o respetivo regresso)	Emissões Totais $kgCO_2$
Bio para ti	111	98,60	10,94
Melhor Bio	125	22,20	2,78
SHICORAÇÃO	136	107,40	14,61
Micro Botânica	111	23,40	2,60
Quinta Terra Viva	158	142,40	22,50
Agrinemus	134	106,00	14,20
Humusbio, Lda	125	46,80	5,85
Biogoods	99	132,20	13,09
Lavradores do Sete	125	30,60	3,83
TOTAL		709,60	90,39

Valores das emissões de dióxido de carbono por km (gCO_2/Km) foram retirados “ <https://www.ultimatespecs.com/pt/>” e “<https://impostosobreveiculos.info/dados-uteis/tabela-emissoes-co2-dos-motores-mais-comuns/>” (Tabela emissões CO₂ dos motores mais comuns, sem data) e (Especificações técnicas, consumos de Carros e Motas, sem data)

Com a análise da tabela 1 é possível perceber que o produtor mais distante se localiza a cerca de 71,20 Km (142,40 Km ida e volta) e o mais perto a 11,10 Km (22,20 Km ida e volta). Para além disto, o

transporte associado ao projeto Good Food HUBs (GFHs) emite 90,39 kgCO₂ considerando que todos os produtores realizam uma viagem de ida e volta do local de produção até a Asprela. Com os dados obtidos ao longo do projeto sobre os produtores percebeu-se também que 100 % usa carros a diesel.

3.2 “Good Food HUBs” vs Hipermercados

O cabaz foi adquirido no ISEP, que conta com 4 produtores (Quinta Terra Viva, Biogoods, SHICORAÇÃO e Microbotânica). Na tabela 2 é apresentado a comparação ao nível das distâncias percorridas, preço e emissões de dióxido de carbono associadas à deslocação a um mercado.

Utilizada a equação (2) para o cálculo das emissões *kgCO₂/mercado* .

TABELA 2-VALORES REFERENTES A DISTÂNCIA DO PRODUTOR ATÉ AO LOCAL DE VENDA (KM) , DOS RESPECTIVOS PREÇOS (€) E DAS EMISSÕES DE CO2 NOS MERCADOS DO GOOD FOOD HUBS E NOS HIPERMERCADOS

Produtos	Distância do produtor até consumidor (km)			Preço por (€/kg)			Emissões kgCO ₂ /mercado		
	Good Food Hubs	Hipermercado		Good Food Hubs	Hipermercado		Good Food Hubs	Hipermercado	
		Produtos	Produtos		Produtos	Produtos		Produtos	Produtos
		BIO	NÃO BIO		BIO	NÃO BIO		BIO	NÃO BIO
Perã Rocha	142,40	35,80	331,90	2,99	5,44	1,87	22,50	49,05	459,70
Batata branca	132,20	1578,60	997,20	1,60	1,78	1,23	13,09	2162,68	1366,16
Curgete	142,40	997,20	997,20	2,60	2,24	1,12	22,50	1366,16	1366,16
Cebolas branca	132,20	2056,80	37,00	1,80	2,24	1,95	13,09	2817,82	50,69
Laranja Algarve	142,40	554,70	554,70	2,30	1,99	1,40	22,50	759,94	759,94
Aipo	23,40	997,20	997,20	5,00	7,11	2,18	2,60	1366,16	1366,16
Mel	132,20	248,90	265,20	13,50	20,36	11,78	13,09	340,99	363,32

Cogumelos Shiitake	107,40	328,10	328,10	10,00	17,30	15,95	12,35	449,50	449,50
Brócolos	142,40	997,20	997,20	3,30	3,99	2,49	22,50	1366,16	1366,16
Limão	132,20	554,70	554,70	2,10	2,98	2,19	13,09	759,94	759,94
Cenoura	142,40	2056,80	256,70	2,30	1,86	1,22	22,50	2817,82	351,68
Alho Francês	142,40	997,20	396,80	3,0	5,48	4,03	22,50	1366,16	543,62
TOTAL	1514,00	11403,20	6713,90	50,49	72,77	47,41	*50,54	15622,38	9198,04

Nota: Valores preços referentes ao dia 3/05

*Uma vez que o mesmo produtor do GFH pode trazer diferentes produtos para o cabaz apenas se considerou /somou-se uma vez a distância para cada produtor

Ao analisar a tabela 2 no que diz respeito a distância percorrida é possível perceber que os alimentos provenientes dos produtores locais do GFH percorrem uma menor distância que os alimentos hipermercado BIO e Não BIO sendo uma diferença de 9889,20 e 5199,90 Km respetivamente.

No que diz respeito ao preço dos cabazes, o da Good Food HUBs embora não seja o mais económico dos três, quando se compara este com o cabaz de um hipermercado com produtos biológicos a poupança é significativa 22,28€. Para além disto, quando se compara o cabaz da GFH com o cabaz de produtos não biológicos de um hipermercado apenas há um acréscimo de 3,08€.

A partir da tabela 2 também se pode concluir que mercado do GFHs (ISEP) é aquele que apresenta menos emissões de dióxido de carbono por mercado com um valor de 50,54 $kgCO_2/mercado$ (considerando ida e volta dos produtores).

Sendo assim, comprar os produtores nos mercados locais na Asprela sem dúvida beneficia não só a nossa saúde, uma vez que são de origem biológica, mas também o ambiente e as nossas poupanças.

3.3 Emissões por Cabaz

TABELA 3-EMISSIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO POR CABAZ

Locais de compra	Capacidade de carga dos transportes utilizados Total (kg)	Nº de cabazes possíveis de fazer (1cabaz=12kg)	Emissões $kgCO_2$	Emissões $kgCO_2/cabaz$	Emissões $gCO_2/cabaz$
Mercado GFHs	3541*	295	50,54	0,17	171,31
Hipermercado Bio	120000*	10000	15622,38	1,56	1562,24
Hipermercado Não Bio	120000	10000	9198,04	0,92	919,80

*Para o valor do GFHs foi somada a carga máxima transportada por cada veículo dos 4 produtores. E o valor para os hipermercados (12 camiões com 10 toneladas cada um).

Analisando a tabela 3 de facto se percebe que o mercado Good Food Hubs gera um valor muito menor de emissões de $kgCO_2/cabaz$, isto é, cerca de 10x menos que o cabaz Hipermercado Bio e 5x menos que Hipermercado Não Bio.

3.3.1 Emissões associadas a diferentes cenários de consumo ISEP e Asprela

TABELA 4-EMISSIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO ASSOCIADA A DIFERENTES CENÁRIOS

Locais de compra	Emissões $kgCO_2$ Se 1% da comunidade do ISEP comprarem 1 cabaz	Emissões $kgCO_2$ Se 1% da comunidade do ISEP comprarem 1 cabaz	Emissões $kgCO_2$ Se 1% da comunidade da Asprela comprarem 1 cabaz durante 1 ano	Emissões $kgCO_2$ Se 1% da comunidade da Asprela comprarem 1 cabaz durante 1 ano
Mercado GFHs	11,13	102,78	267,24	2466,81
Hipermercado Bio	101,55	937,34	2437,09	22496,23
Hipermercado Não Bio	59,79	551,88	1434,89	13245,18

Com análise da tabela 4 se por exemplo uma fração muito pequena da comunidade do ISEP (cerca de 65 pessoas) optasse por adquirir (1x) o seu cabaz no mercado GFH é possível poupar 90,41 $kgCO_2$ em relação ao mercado de produtos biológicos hipermercados e 48,65 $kgCO_2$ em relação a um mercado dos mesmos produtos não biológicos de hipermercado.

Se porventura, a mesma percentagem da comunidade do ISEP optasse por adquirir os seus produtos nos mercados GFHs ao invés de os adquirirem em grandes superfícies, durante um ano, a poupança seria de 2169,85 e 1167,66kgCO₂ quando comparando com Hipermercado Bio e não Bio respetivamente. A poupança seria ainda maior se estivessemos a analisar os valores para a comunidade da Asprela.

3.4 Otimização das distâncias bem como das emissões GEE do Projeto GFHs

Com o intuito de otimizar os impactos das emissões de CO₂ associadas ao projeto GHF na Asprela é proposto que se adote como solução a partilha de um distribuidor, ou seja, um distribuidor no mesmo dia desloca-se ao local de produção de cada produtor, reúne todos os produtos e em seguida dirige-se até aos mercados na Asprela. A possível rota descrita pelo distribuidor encontra-se na seguinte figura. Já as emissões associadas a esta nova rota encontram-se na tabela 5

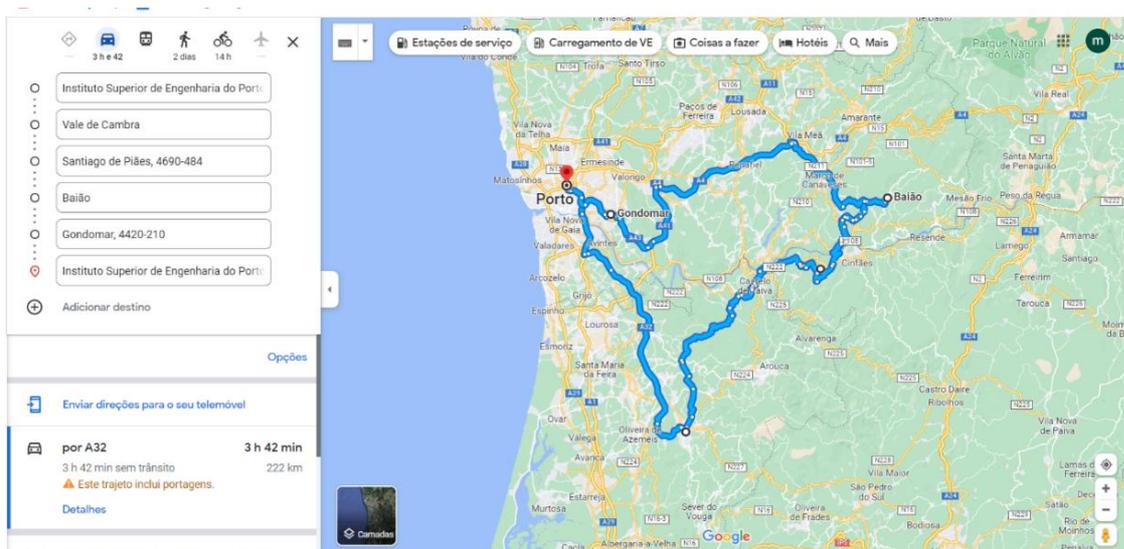


FIGURA 3-POSSÍVEL ROTA FEITA POR UM DISTRIBUIDOR PARTILHADO POR TODOS OS PRODUTORES.

TABELA 5-EMISSIONES ASSOCIADAS A POSSÍVEL ROTA DE UM DISTRIBUIDOR COMUM

Modelo automóvel* (distribuidor comum)	Combustível	Capacidade de carga (Kg)	Nº de cabazes possível de fazer (1cabaz=12kg)	Emissões do veículo (gCO ₂ /Km)	Distância percorrida (Km)	Emissões Totais CO ₂ por viagem (gCO ₂)	Emissões gCO ₂ /cabaz	Emissões kgCO ₂ /cabaz
*Peugeot Expert Van 2.0 BlueHdi	Diesel	5400	450	141	222	31302	69,56	0,07

*Nota: Este automóvel foi tomado apenas como um exemplo de um possível transporte utilizado pelo distribuidor.

Ao analisar a tabela 5 e comparando com o resultado obtido na tabela 3 existe uma poupança de 101,75 $gCO_2/cabaz$.

Para além disto, este automóvel pode transportar 450 cabazes o que serviria menos do que 1% da comunidade da Asprela. Se cada cabaz do GFHs tem um preço de 50,49€ a venda destes cabazes resultaria numa faturação de 22 720,5 € por mercado.

4. Conclusão e Avaliação Global do Projeto

Para concluir no que diz respeito aos cabazes as distâncias percorridas pelos alimentos dos produtores GFHs (considerando ida e volta) percorrem em média 126,17 km um valor significativamente mais quando comparado com 950,27 km e 559,49 km dos produtos hipermercado biológico e não biológico respetivamente. Os cabazes também permitem uma poupança a nível económico e de emissões de dióxido de carbono por cabaz.

Comparando o mercado do ISEP com 4 produtores com os do hipermercado aquele que apresenta menos emissões de dióxido de carbono por mercado é o da GFHs com um valor de 50,54 $kgCO_2/mercado$ (considerando ida e volta dos produtores).

Do ponto de vista das emissões de dióxido de carbono por cabaz o da Good Food HUBs é sem dúvida o mais sustentável emitindo 0,17 $kgCO_2/cabaz$.

No que diz respeito aos cenários hipotéticos apresentados se 1% da comunidade do ISEP optasse por comprar os seus cabazes de alimentos no mercado GFH seriam salvas 90,41 $kgCO_2$ em relação ao mercado de produtos biológicos hipermercados e 65,48 $kgCO_2$ em relação a um mercado dos mesmos produtos não biológicos de hipermercado. Se porventura 1% da comunidade 2169,85 e 1167,66 $kgCO_2$ quando comparando com Hipermercado Bio e não Bio respetivamente.

Por fim se fosse concretizada a otimização da rota seriam emitidas 0,07 $kgCO_2/cabaz$ uma poupança significativa quando comparado com o valor de 0,17 $kgCO_2/cabaz$ apresentado na tabela 3.

Avaliação Global do Projeto

No que diz respeito ao projeto apesar de a duração ter sido curta, este permitiu-me ter contacto com a realidade do mercado de trabalho na vertente da administração pública e do ordenamento do território.

5. Referências Bibliográficas

Continente Hipermercados | Compras online. (sem data). Obtido 23 de maio de 2023, de <https://www.continente.pt/>

Especificações técnicas, consumos de Carros e Motas. (sem data). Obtido 18 de maio de 2023, de

<https://www.ultimatespecs.com/pt>

European Environment Agency's home page. (sem data). Obtido 18 de maio de 2023, de <https://www.eea.europa.eu/en>

Greenhouse gas emission efficiency of different transport modes for freight (left) and passenger (right)—European Environment

Agency. (sem data). [Figure]. Obtido 18 de maio de 2023, de <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/ghg-efficiency-of-different-transport>

Hortee—Your fresh marketplace solution. (sem data). Hortee. Obtido 23 de maio de 2023, de <https://app.hortee.co/>

ISO 14067:2018(en), Greenhouse gases—Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification. (sem

data). Obtido 25 de maio de 2023, de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14067:ed-1:v1:en>

Li, M., Jia, N., Lenzen, M., Malik, A., Wei, L., Jin, Y., & Raubenheimer, D. (2022). Global food-miles account for nearly 20% of total

food-systems emissions. *Nature Food*, 3(6), Artigo 6. <https://doi.org/10.1038/s43016-022-00531-w>

Silvestre, R. (sem data). *O que é um CCA?* Rede Rural Nacional. Obtido 17 de maio de 2023, de

<https://www.rederural.gov.pt/circuitos-curtos-agroalimentares/2016-06-01-13-32-37/conceito-de-circuito-curto-agroalimentar>

Tabela emissões CO2 dos motores mais comuns. (sem data). Obtido 18 de maio de 2023, de

<https://impostosobreveiculos.info/dados-uteis/tabela-emissoes-co2-dos-motores-mais-comuns/>

ANEXO

A-Dados GFHs

TABELA 6-DADOS OBTIDOS NO QUESTIONÁRIO AOS PRODUTORES

Produtor	Localização	Modelo do veículo	Tipo de combustível	Emissões gCO_2/Km	Km percorridos (Do local de produção até Asprela e o respetivo regresso)
Bio para ti	Rua Santa Apolónia , Silvares Guimarães	Citroën Berlingo 1.5 dci	Diesel	111	98,60
Melhor Bio	Gondomar	*Renault Kangoo Express	Diesel	125	22,20
SHICORAÇÃO	Vale de Cambra	Renault Laguna 1.5	Diesel	136	107,40
Micro Botânica	Gondomar	Citroën Berlingo	Diesel	111	23,40
Quinta Terra Viva	Baião	Citroën Jumper	Diesel	158	142,40
Agrinemus	Fornos, Castelo de Paiva	Peugeot Partner	Disel	134	106,00
Humusbio, Lda	São Felix da Marinha, Vila Nova de Gaia	*Renault Kangoo Express	Diesel	125	46,80
Biogoods	Santiago de Piães, Cinfães	Honda Civic Tourer	Diesel	99	132,20
Lavradores do Sete	Rua da Povoia 196, Vilar do Pinheiro, Vila do Conde	*Renault Kangoo Express	Diesel	125	30,60
TOTAL					709,60

*Uma vez que não obtivemos resposta por partes dos produtores assumi-se este tipo de veículo e respetivas emissões

B-Distâncias Percorridas por cada produtor

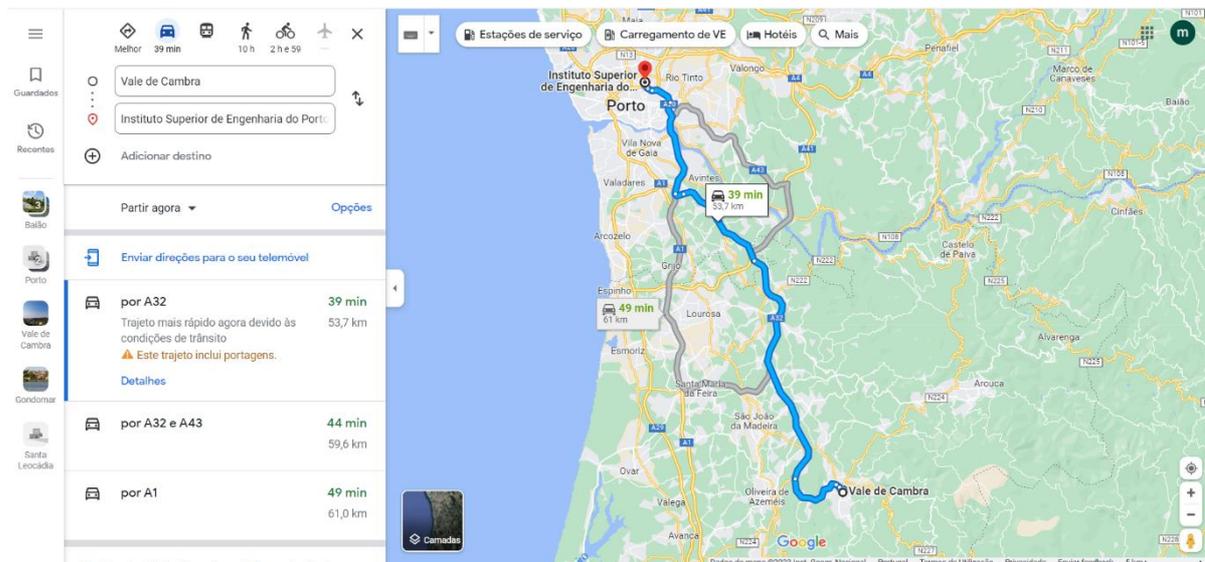


FIGURA 4-DISTÂNCIA PERCORRIDA PELO PRODUTOR SHICORAÇÃO

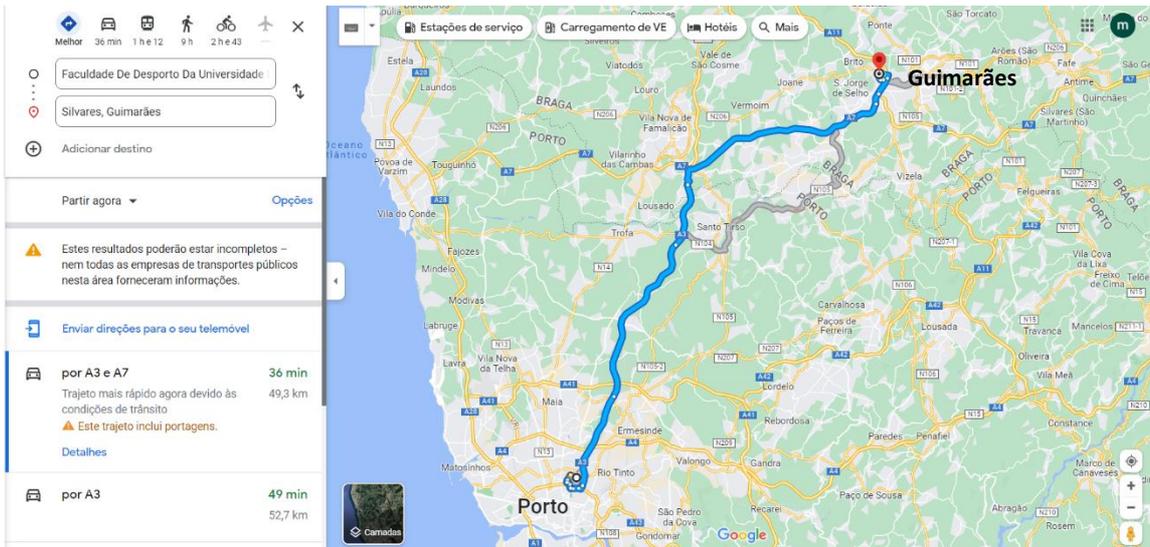


FIGURA 5-DISTÂNCIA PERCORRIDA PELO PRODUTOR BIO PARA TI

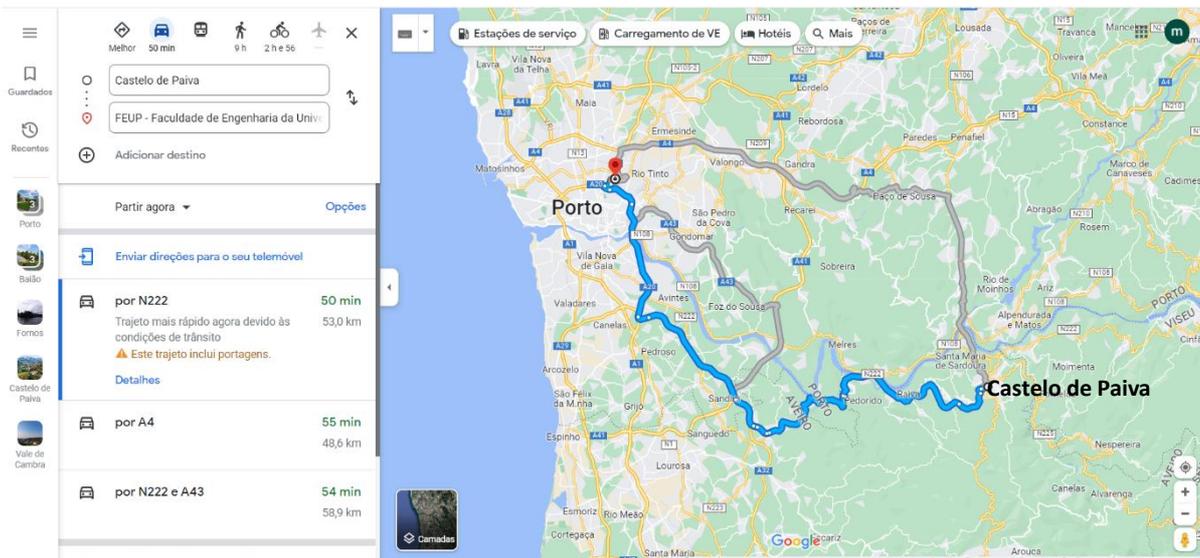


FIGURA 6-DISTÂNCIA PERCORRIDA PELO PRODUTOR AGRINEMUS

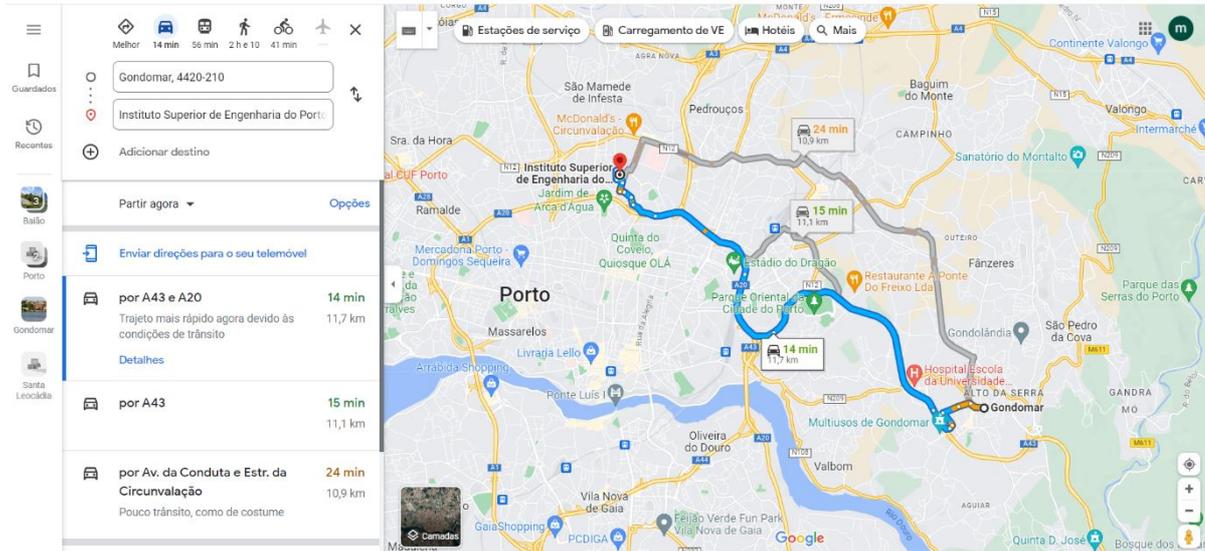


FIGURA 7-DSTÂNCIA PERCORRIDA PELO PRODUTOR MICRO BOTÂNICA

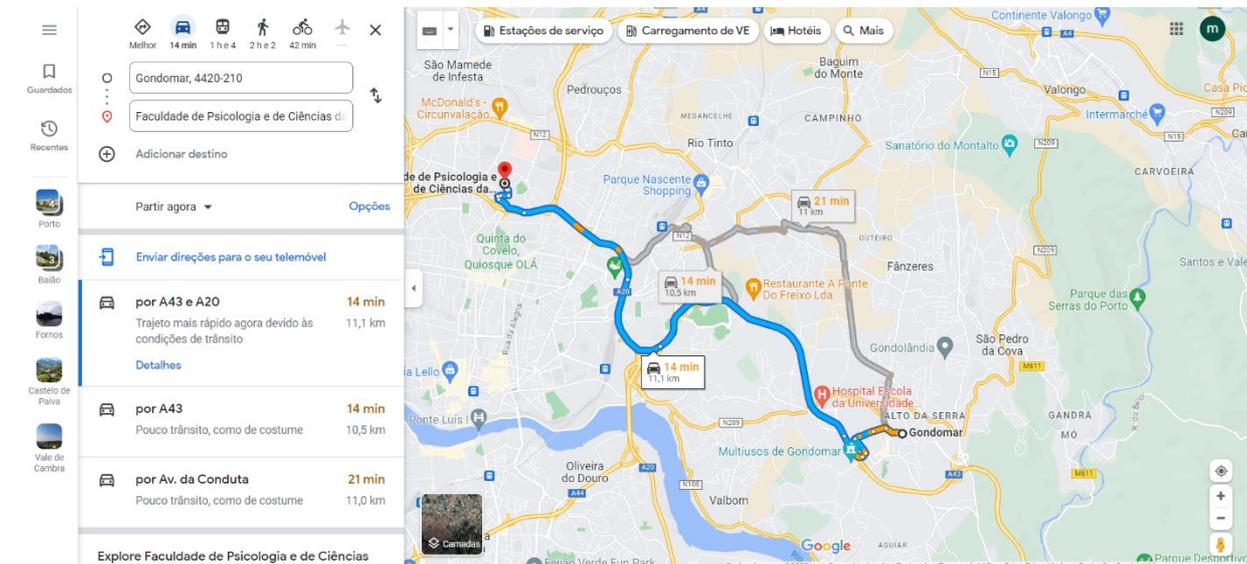


FIGURA 8-DSTÂNCIA PERCORRIDA PELO PRODUTOR MELHOR BIO

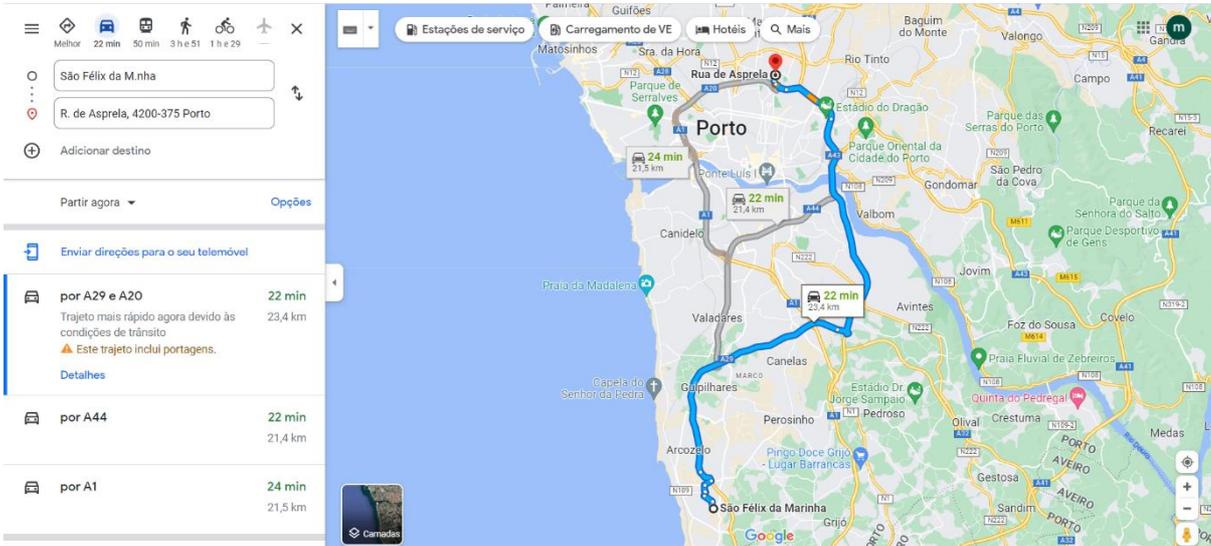


FIGURA 9-DSTÂNCIA PERCORRIDA PELO PRODUTOR HUMUSBIO, LDA

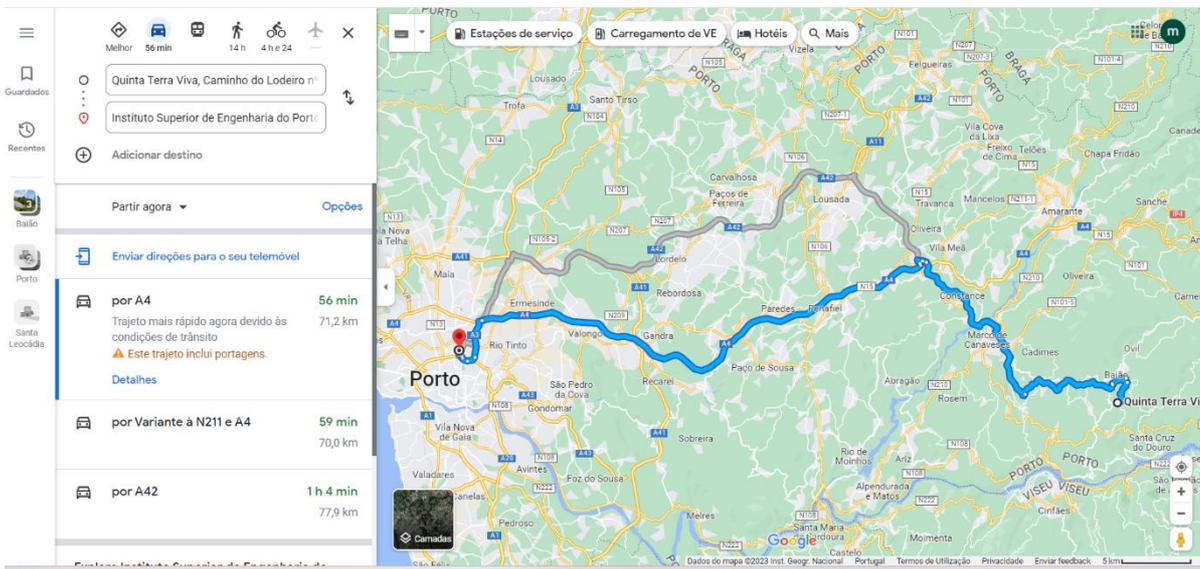


FIGURA 10-DISTÂNCIA PERCORRIDA PELO PRODUTO QUINTA TERRA VIVA

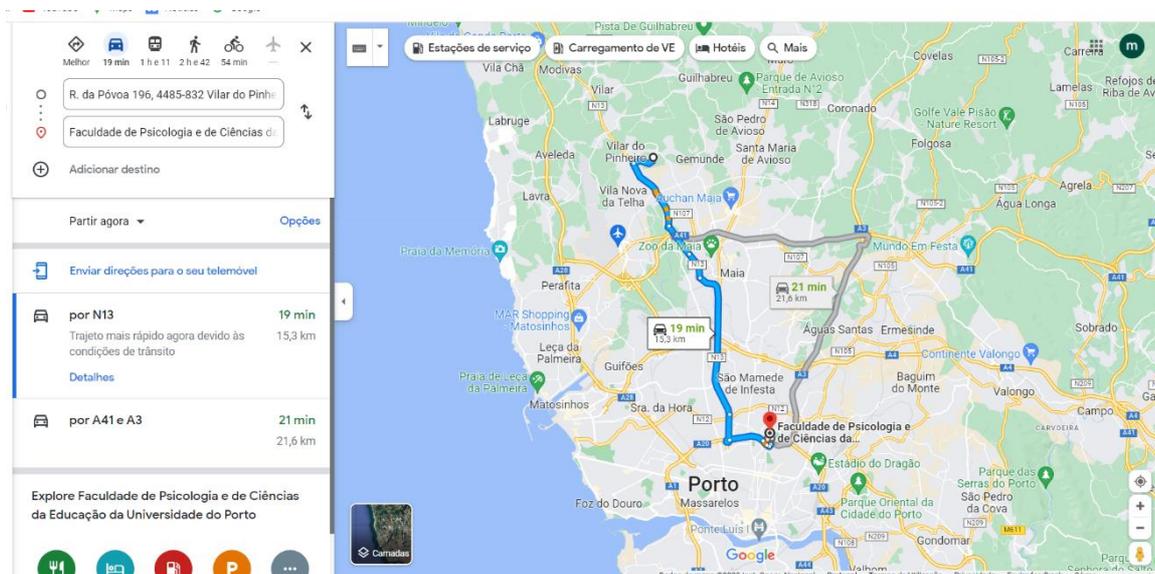


FIGURA 11-DISTÂNCIA PERCORRIDA PELO PRODUTOR LAVRADORES DO SETE