

Oficina "Pegada de carbono"

Brasilia, 9 & 10 Agosto 2011

Dan Epstein, Judith Sykes, Jo Carris

Email: carbon@usefulsimple.co.uk

+44 207 307 9262



useful**simple**projects

3a. Como medir créditos de carbono?

Parte 1: Definição de Escopo

Jo Carris



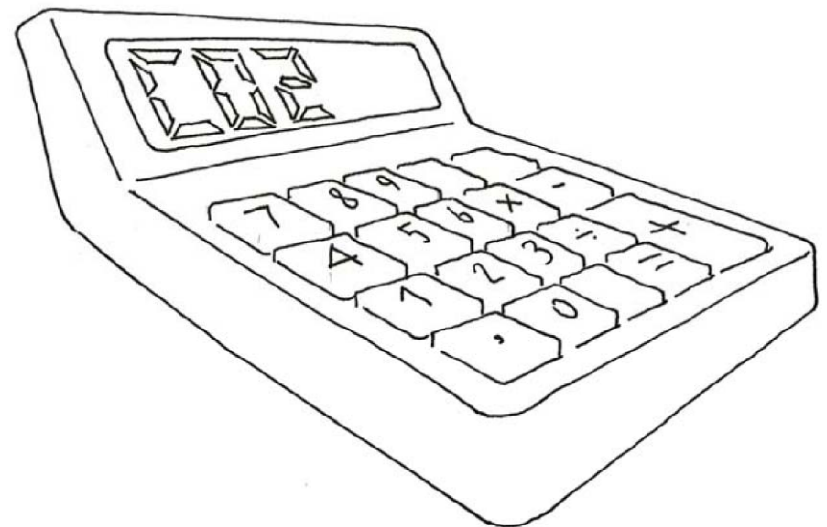
useful**simple**projects

Definição da “Pegada de Carbono”

A “pegada de carbono” (*carbon footprint*) mede o total das emissões de gases de efeito estufa causados diretamente e indiretamente por um indivíduo, organização, evento ou produto.

Medir Carbono

Não pode ser medido diretamente
O carbono precisa ser contabilizado.



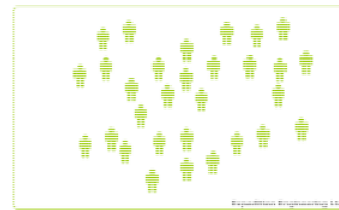
Medir carbono



Produto



Indivíduo



Organização



Cidade



País

Resumo dos Padrões Internacionais

- Protocolo de Gases Poluentes (Greenhouse Gas Protocol) 2001
- ISO 14064: 2006 Especificação para monitoramento e relatório de gases poluentes
- PAS 2050: 2008 Especificação para monitoramento e relatório de gases poluentes de produtos e serviços.
- ISO 14067: Contagem de créditos de carbono de produtos (em desenvolvimento)

Parte1: Definição do Escopo

1. Objetivo
2. Atividades Geradoras de Emissões
3. Quais Gases devem ser incluídos
4. Limites e Responsabilidades
5. Escopo 1, 2, 3

Parte 2: Cálculo

1. Fatores de Emissão
2. Dados das Atividades
3. *“Top-Down Bottom-Up”* – “Cima-baixo ou Baixo-cima”
4. Cenário Base
5. Elaboração de Relatórios

1. Objetivo



Impacto



Redução



Compensação

2. Atividades Geradoras de Emissões

Individual	Trabalho	Eventos Esportivos
<ul style="list-style-type: none">• Eletricidade doméstica• Gás de cozinha• Transporte• Alimentação• Bens de consumo (TV, telefone, escova de dentes, etc)	<ul style="list-style-type: none">• Eletricidade para lâmpadas, computadores, etc• Transporte• Alimentação• Bens de consumo (papel, canetas...etc)	<ul style="list-style-type: none">• Energia de emergência• Eletricidade para lâmpadas, computadores, etc• Transporte ao evento• Alimentação• Mercadorias• Impacto da construção

3. Quais Gases devem ser incluídos?

Gas	GWP (Co2 equivalent)
Dióxido de Carbono	1
Metano	21
Óxido Nitroso	310
Hidro Fluor carbonos	23,900
Perfluorcarbonos	140-11,700
Hexafluoreto Sulfúrico	6,500-9,200

4. Limites e Responsabilidades

Individual	Trabalho	Eventos Esportivos
<ul style="list-style-type: none">• Eletricidade doméstica• Gás de cozinha• Transporte• Alimentação• Bens de consumo (TV, telefone, escova de dentes, etc)	<ul style="list-style-type: none">• Eletricidade para lâmpadas, computadores, etc• Transporte• Alimentação• Bens de consumo (papel, canetas...etc)	<ul style="list-style-type: none">• Energia de emergência• Eletricidade para lâmpadas, computadores, etc• Transporte ao evento• Alimentação• Mercadorias• Impacto da construção

4. Limites e Responsabilidades

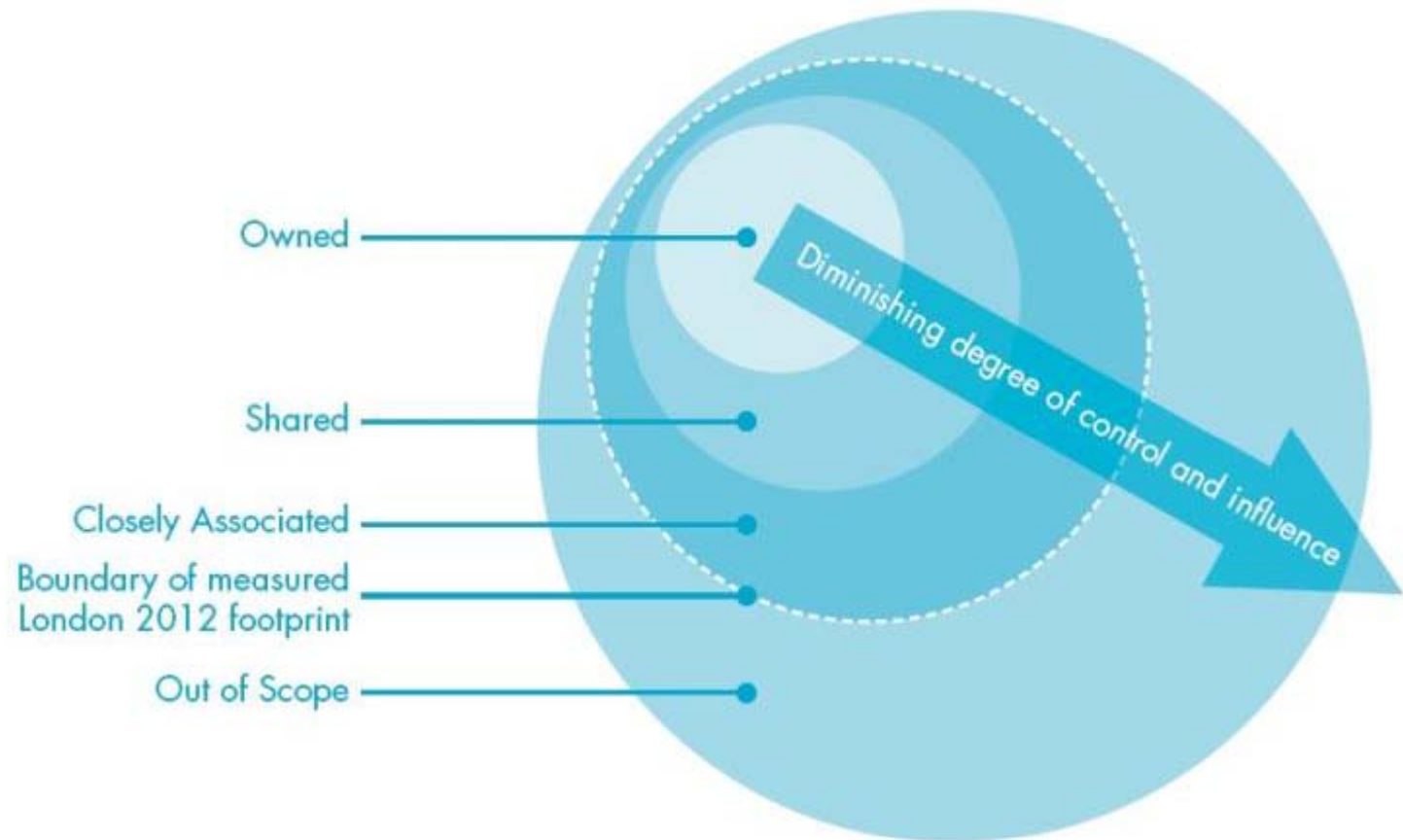
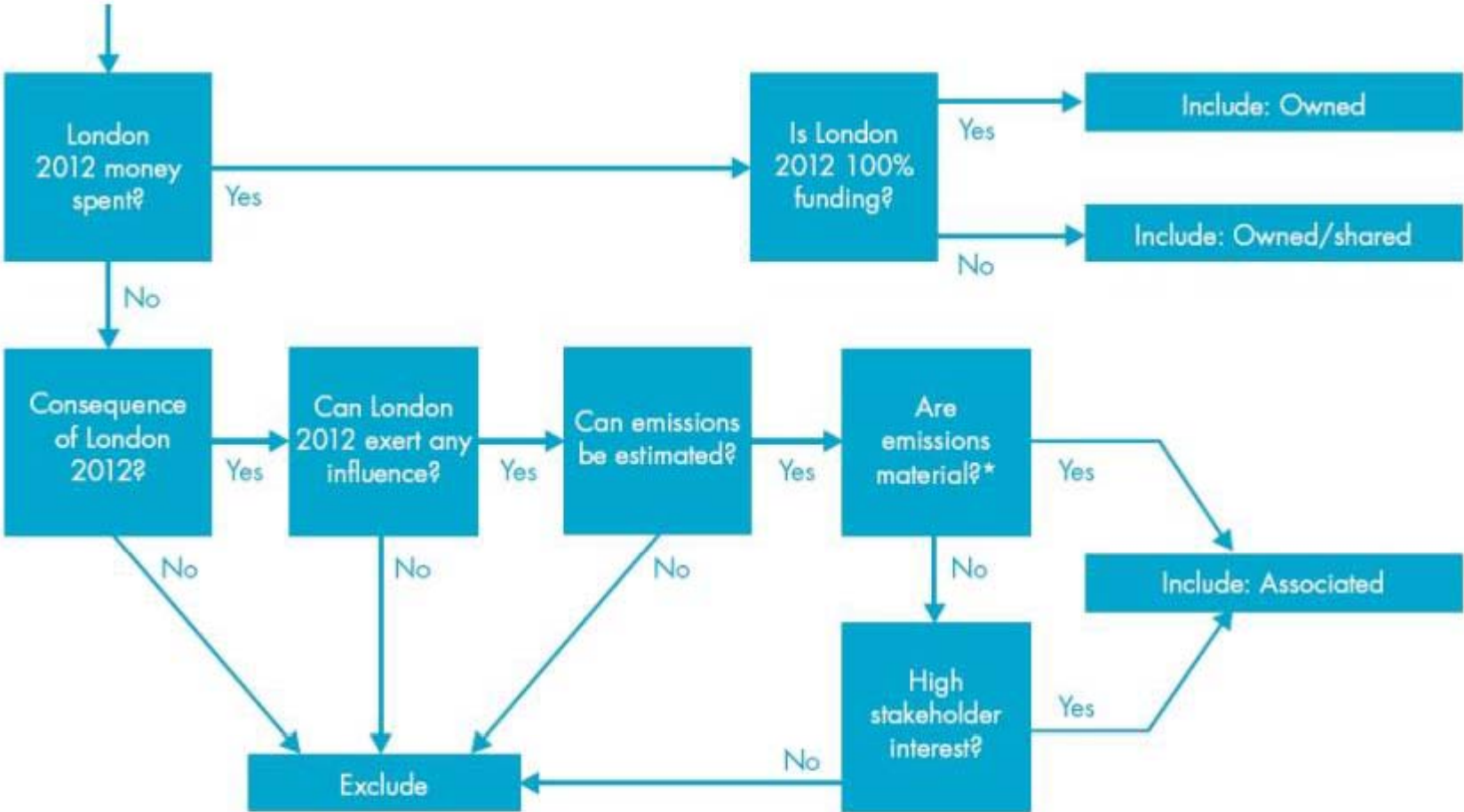


Figure M1: The relationship between the different OSA categories and the associated degree of influence and control by London 2012

4. Limites e Responsabilidades



4. Limites e Responsabilidades

- Alimentos adquiridos por espectadores na Vila Olímpica?
- Alimentos adquiridos em restaurantes?
- Transporte de espectadores?
- Construção da Infraestrutura de Transportes?

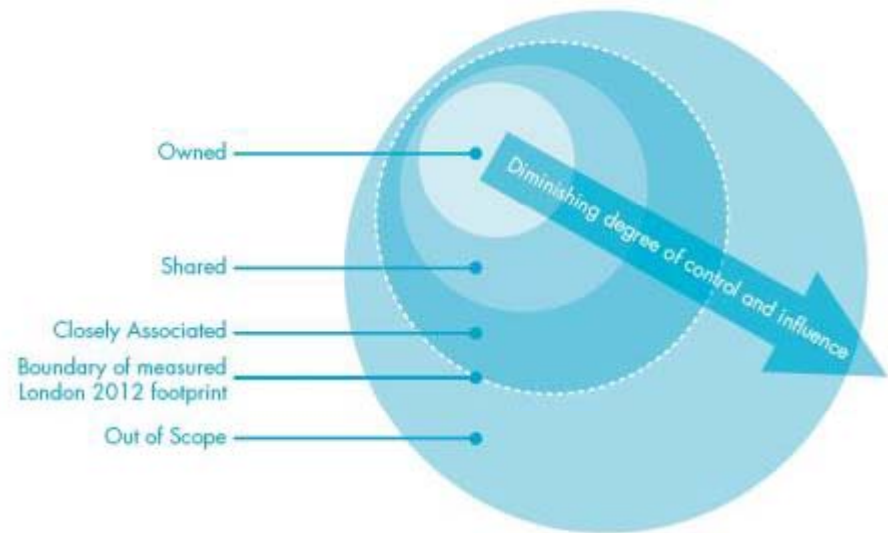


Figure M1: The relationship between the different OSA categories and the associated degree of influence and control by London 2012

4. Limites e Responsabilidades

- Alimentos adquiridos por espectadores na Vila Olímpica?

Próprio

- Alimentos adquiridos em restaurantes?

Fora do Escopo

- Transporte de espectadores?

Fora do Escopo

- Construção da Infraestrutura de Transportes?

Compartilhados

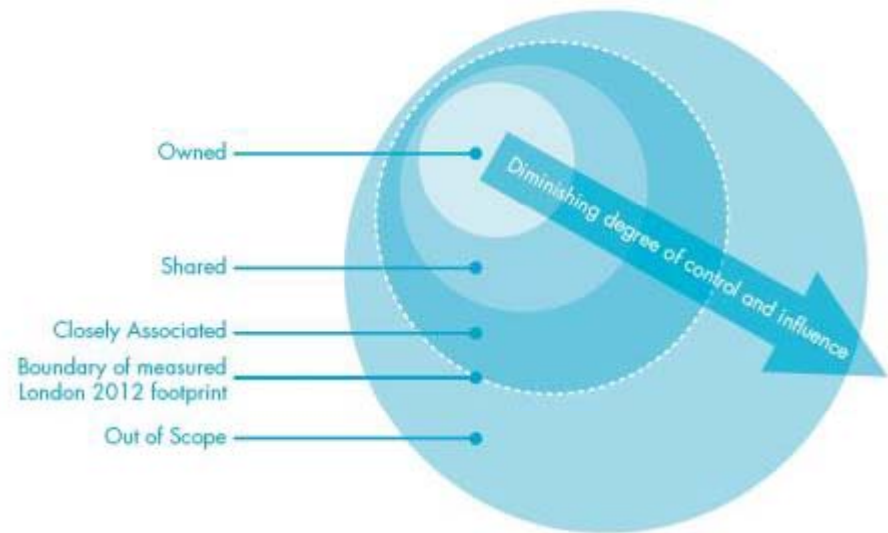


Figure M1: The relationship between the different OSA categories and the associated degree of influence and control by London 2012

5. Escopo 1, 2, 3

Ambito 1 Direto	Ambito 2 Direto	Ambito 3 Indireto
<ul style="list-style-type: none">• Queima de combustíveis	<ul style="list-style-type: none">• Eletricidade comprada• Veículos próprios	<ul style="list-style-type: none">• Materiais adquiridos• Atividades terceirizadas• Transporte• Disposição de lixo

5. Escopos 1, 2, 3

Individual	Trabalho	Eventos Esportivos
<ul style="list-style-type: none">• Eletricidade doméstica• Gás de cozinha• Transporte• Alimentação• Bens de consumo (TV, telefone, escova de dentes, etc)	<ul style="list-style-type: none">• Electricidade para lâmpadas, computadores, etc• Transporte• Alimentação• Bens de consumo (papel, canetas...etc)	<ul style="list-style-type: none">• Energia de emergência• Electricidade para lâmpadas, computadores, etc• Transporte ao evento• Alimentação• Mercadorias• Impacto da construção

5. Escopo 1, 2, 3

Escopo	Individual	Trabalho	Eventos Esportivos
1	<ul style="list-style-type: none">• Gás de cozinha		<ul style="list-style-type: none">• Energia de emergência
2	<ul style="list-style-type: none">• Eletricidade doméstica	<ul style="list-style-type: none">• Electricidade para lâmpadas, computadores, etc	<ul style="list-style-type: none">• Electricidade para lâmpadas, computadores, etc
3	<ul style="list-style-type: none">• Transporte• Alimentação• Bens de consumo (TV, telefone, escova de dentes, etc)	<ul style="list-style-type: none">• Transporte• Alimentação• Bens de consumo (papel, canetas...etc)	<ul style="list-style-type: none">• Transporte ao evento• Alimentação• Mercadorias• Impacto da construção

5. Escopos 1, 2, 3

Escopo	Individual	Trabalho	Eventos Esportivos
1	<ul style="list-style-type: none"> • Gás de cozinha 		<ul style="list-style-type: none"> • Energia de emergência • Veiculos de construção • Construcao na geração de energia local
2	<ul style="list-style-type: none"> • Eletricidade doméstica 	<ul style="list-style-type: none"> • Eletricidade para lâmpadas, computadores, etc 	<ul style="list-style-type: none"> • Eletricidade para lâmpadas, computadores, etc
3	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte • Alimentação • Bens de consumo (TV, telefone, escova de dentes, etc) 	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte • Alimentação • Bens de consumo (papel, canetas...etc) 	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte ao evento • Alimentação • Mercadorias • Materias de construção importados • Transporte ate a obra

Parte1: Definindo Escopo

1. Objetivo
2. Atividades Geradoras de Emissões
3. Quais gases devem ser incluídos
4. Limites e Responsabilidades
5. Escopo 1, 2, 3

3b. Como medir créditos de carbono?

Parte 2 - Cálculo

Judith Sykes



useful**simple**projects

Parte1: Definindo o Escopo

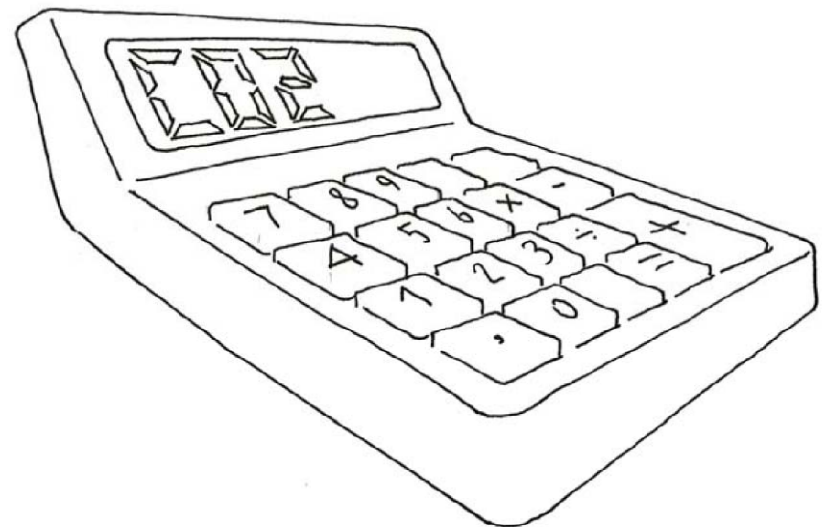
1. Objetivo
2. Atividades Geradoras de Emissões
3. Quais gases devem ser incluídos
4. Limites e Responsabilidades
5. Escopo 1, 2, 3

Parte 2: Cálculo

1. Fatores de Emissão
2. Dados de Atividades
3. *“Top-Down Bottom-Up”*
4. Cenário Base
5. Elaboração de Relatórios

Medir Carbono

Não pode ser medido diretamente
Mas o carbono deve ser contabilizado.



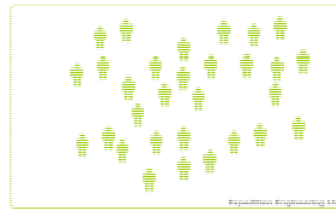
Medir Carbono



Produto



Indivíduo



Organização



Cidade



País

1. Fatores de Emissão

“ É um fator relacionado à emissão de GEE, a um nível de atividade ou a quantidade de um determinado produto ou serviço (por exemplo, toneladas de combustível consumido, ou unidades de um produto).

Por exemplo, o fator de emissão mais utilizado para se medir eletricidade é “tCO₂eq/megawatt-hour.”

1. Fatores de Emissão

Escopo	Individual	Trabalho	Eventos Esportivos
1	<ul style="list-style-type: none">• Gás de cozinha		<ul style="list-style-type: none">• Energia de emergência• Veículos de construção• Construção na geração de energia local
2	<ul style="list-style-type: none">• Eletricidade doméstica	<ul style="list-style-type: none">• Eletricidade para lâmpadas, computadores, etc	<ul style="list-style-type: none">• Eletricidade para lâmpadas, computadores, etc
3	<ul style="list-style-type: none">• Transporte• Alimentação• Bens de consumo (TV, telefone, escova de dentes, etc)	<ul style="list-style-type: none">• Transporte• Alimentação• Bens de consumo (papel, canetas...etc)	<ul style="list-style-type: none">• Transporte ao evento• Alimentação• Mercadorias• Materias de construção importados• Transporte até a obra

1. Fatores de Emissão

Escopo	Individual	Trabalho	Eventos Esportivos
1	<ul style="list-style-type: none">• Gás de cozinha		<ul style="list-style-type: none">• Energia de emergência• Veículos de construção• Construção na geração de energia local
2	<ul style="list-style-type: none">• Eletricidade doméstica	<ul style="list-style-type: none">• Eletricidade para lâmpadas, computadores, etc	<ul style="list-style-type: none">• Eletricidade para lâmpadas, computadores, etc
3	<ul style="list-style-type: none">• Transporte• Alimentação• Bens de consumo (TV, telefone, escova de dentes, etc)	<ul style="list-style-type: none">• Transporte• Alimentação• Bens de consumo (papel, canetas...etc)	<ul style="list-style-type: none">• Transporte ao evento• Alimentação• Mercadorias• Materiais de construção importados• Transporte até a obra

1. Fatores de Emissão

Escopo	Atividade/Produto	Fator de Emissao
1	Gás de cozinha	tCO2e/m3
2	Eletricidade doméstica	tCO2e/kWh
3	Transporte ferroviário Transporte aéreo Alimentação (ex. Hamburguer) Produto (ex. Telefone)	tCO2e/km tCO2e/km tCO2e/burger tCO2e/item

1. Fatores de Emissão

Energia Elétrica no Brasil = 0.11kgCO₂e/kWH

Energia Elétrica no Reino Unido= 0.61kgCO₂e/kWH

1. Fatores de Emissão

Common Material	CF (kgCO2e per kg)
Aggregate, general	0.01
Aluminium, general	9.20
Brass, general	2.61
Bronze, general	4.41
Ceramics, general	0.69
Copper, general	3.22
Glass, general	0.90
Iron, general	2.08
Lead, general	1.41
Chromium	6.97
Cotton, padding	1.66
Cotton, fabric	8.77
Fibreglass (GRP)	8.87
Precious metal	6.69
General wool	0.19
Water	0.02
Paint, general	4.13
Paper and card, general	1.55
Plastics, general	3.09
Rubber, synthetic	4.39
Rubber, natural	1.78
Steel, general	1.91
Steel, stainless	6.44
Stone, general	0.06
Timber, general	0.47
Tin coated steel	2.10
Tin, general	14.52
Zinc, general	3.56
Food - plant-based	2.10
Food - animal-based	3.43

Transport, Energy and Fuels	kgCO2 per kgkm	
Rail	0.00002	
Ship	0.00001	Average of all bulk carriers and container vessels
Air	0.00139	Average of domestic, short haul and long haul
Heavy Goods Vehicle (HGV)	0.00013	HGV average
Light Commercial Vehicle (LCV)	0.00028	Van/Light Commercial Vehicle average
	kgCO2 per vkm	
LCV	0.27	Van average
Car	0.20	Unknown car average
	kgCO2 per pkm	
Plane	0.14	Plane average of domestic/short/long haul
Bus/Coach	0.07	Average bus/coach
Train	0.07	Assumed Underground
	kgCO2 per kWh	
Gas	0.19	
Electricity (from grid)	0.54	
Electricity (from CHP)	0.3	
Fuel oil	0.27	
Wood pellets	0.03	
	kgCO2 per litre	
Diesel	2.63	
Petrol	2.32	

1. Fatores de Emissão

Table S11: Greenhouse gas emission factors used for food, drink and packaging

Catering	kg CO ₂ e/serving	Packaging kg CO ₂ e/serving
Sandwich and soft drink	1.58	0.19
Sandwich and tea	0.59	0.15
Burger, chips and soft drink	2.05	0.19
Healthy meal and water	1.07	0.33
Meal with dessert and wine	2.51	0.82
Soft drink	1.20	0.08
Tea/coffee	0.22	0.04
Beer	1.69	0.20
Bottled water	0.02	0.14

Table S12: Greenhouse gas emission factors used for merchandise materials

Material type	kgCO ₂ e/kg
Textile	4.68
Paper (virgin)	1.55
Metal	1.82
Plastics	3.10
Glass	0.77

1. Fatores de Emissão

- Fontes Internacionais como UNEP, DEFRA, ICE Bath Database.
- Outros eventos esportivos.
- Fontes de dados nacionais como:
 - o MME, CNPE, ANP e ANEEL para energia
 - o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA
 - o O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – IBAMA
 - o Azul Linhas Aéreas Brasileiras e outras companhias aereas

1. Fatores de Emissão

Escopo	Atividade/Produto	Fator de emissao
1	Gás de cozinha	kgCO2e/m3
2	Eletricidade doméstica	tCO2e/kWh
3	Transporte ferroviário Transporte aéreo Alimentação (ex. Hamburguer) Produto (ex. Telefone)	tCO2e/km tCO2e/km tCO2e/burger tCO2e/item

2. Dados de Atividades

Escopo	Atividade/Produto	Fator de Emissao	Quantidade por ano
1	Gás de cozinha	tCO2e/m3	100m3
2	Eletricidade doméstica	tCO2e/kWh	400 kwh
3	Transporte ferroviário Transporte aéreo Alimentação (ex. Hamburguer) Produto (ex. Telefone)	tCO2e/km tCO2e/km tCO2e/burger tCO2e/item	350km 8000 km 350 burgers 5 telefones

2. Dados de Atividades

Fonte de dados:

- Contas domésticas (ex. Energia, gás)
- Modos de transporte
- Orçamentos e planos de recursos
- Planos de quantidades
- Outros eventos
- FIFA
- Outros estudos

2. Dados de Atividades

Escopo	Atividade/Produto	Fator de emissão	Quantidade por ano	Total = Q x EF
1	Gás de cozinha Uso de automovel Geração local	tCO2e/m3	100 m3	tCO2e
2	Energia elétrica comprada	tCO2e/kWh	400 kwh	tCO2e
3	Transporte ferroviário Transporte aéreo Alimentação (ex .: Hamburguer) Produto (ex.: telefone)	tCO2e/km tCO2e/km tCO2e/burger tCO2e/item	350 km 8000 km 350 burgers 5 telefones	tCO2e
				Total tCO2e

Exemplo: Londres 2012 – Impacto dos Espectadores

	Visitors from...	London	Rest of UK	NW Europe	ROW
Quantidades	Visitor numbers				
	Olympic Games	505,537	1,792,162	551,968	101,107
	Paralympic Games	368,697	215,073	18,435	12,290
	Non-ticketed events	1,291,288	825,578	0	0
	Consumption data				
	Rail – passenger km	0	261,481,600	132,007,939	0
	Car – passenger km	80,556,296	548,135,873	133,037,642	0
	Plane – passenger km	0	22,375,686	1,108,029,192	1,700,959,451
	Coach/bus – passenger km	0	76,742,349	110,452,820	0
	Catering – number meals	4,793,744	5,631,284	1,854,208	381,015
	Catering – number drinks	10,546,237	12,388,825	4,079,257	838,233
	Accommodation – bed nights	0	1,904,815	1,591,967	317,512
Fatores de Emissão	Composite conversion factors				
	Rail – kgCO ₂ e/pass-km	0.063	0.063	0.046	0.000
	Car – kgCO ₂ e/pass-km	0.112	0.093	0.075	0.000
	Plane – kgCO ₂ e/pass-km	–	0.112	0.115	0.126
	Coach/bus – kgCO ₂ /pass-km	0.072	0.072	0.072	0.072
	Accommodation – kgCO ₂ e/bed night	–	23.86	29.42	29.42
	Catering – kgCO ₂ e/meal	1.84	1.84	1.84	1.84
	Catering – kgCO ₂ e/drink	0.74	0.74	0.74	0.74
	Waste – kgCO ₂ e/meal	0.39	0.39	0.39	0.39
	Waste – kgCO ₂ e/drink	0.10	0.10	0.10	0.10
	Merchandise – kgCO ₂ e/item	1.61	1.61	1.61	1.61
	Results (kgCO ₂ e)				
Total kgCO ₂ e	Rail	0	16,490,651	6,084,892	0
	Car	9,035,535	49,184,989	9,948,043	0
	Plane	0	2,513,679	127,436,431	214,723,407
	Coach/bus	0	5,515,176	7,937,817	0
	Meals	8,811,303	10,350,771	3,408,189	700,337
	Drinks	7,765,410	9,122,146	3,003,640	617,208
	Accommodation	0	45,439,406	46,828,642	9,339,813
	Waste	2,996,068	3,519,526	1,158,871	238,133
	Merchandising	24,994,480	32,696,360	6,583,599	1,308,833

3. Top Down Bottom Up

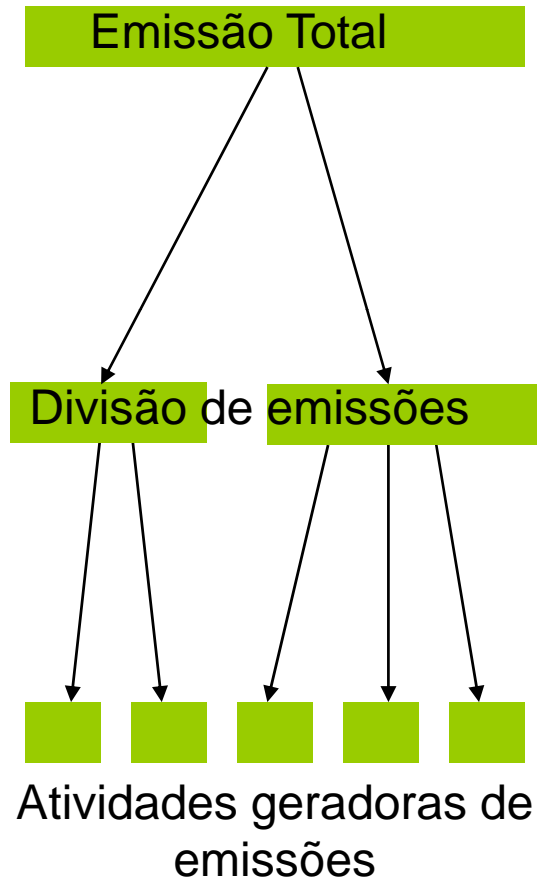
Cima-baixo / Baixo-cima

Escopo	Atividade/Produto	Fator de emissão	Quantidade por ano	Total = Q x EF
1	Gás de cozinha Uso de automóvel Geração local	tCO2e/m3	100 m3	tCO2e
2	Energia elétrica comprada	tCO2e/kWh	400 kWh	tCO2e
3	Transporte ferroviário Transporte aéreo Alimentação (ex.: Hamburguer) Produto (ex.: telefone)	tCO2e/km tCO2e/km tCO2e/burger tCO2e/item	350 km 8000 km 350 burgers 5 telefones	tCO2e
				Total tCO2e

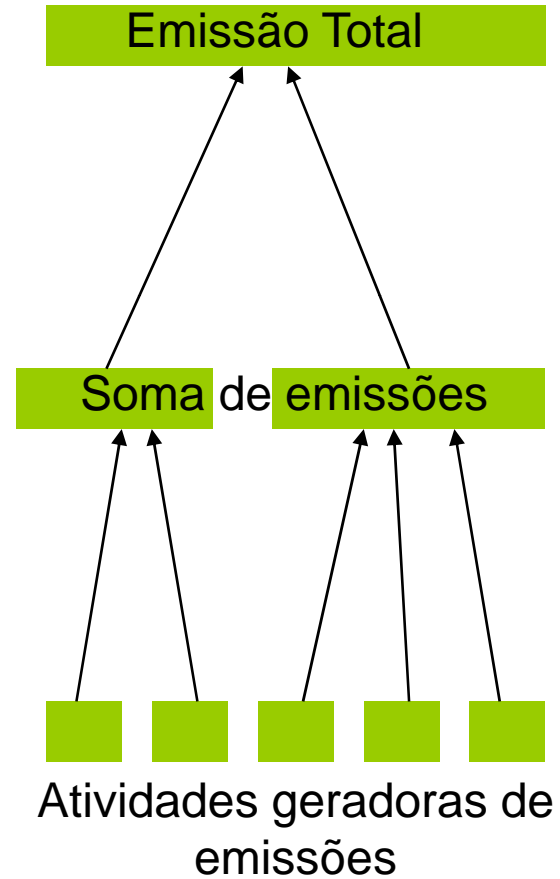
3. Top Down Bottom Up

- *Bottom up* – somam-se as emissões de carbono atribuídas a cada uma das atividades individuais.
- *Top Down* – divide-se o total de emissões de uma entidade (país, cidade, organização) pelas suas atividades.

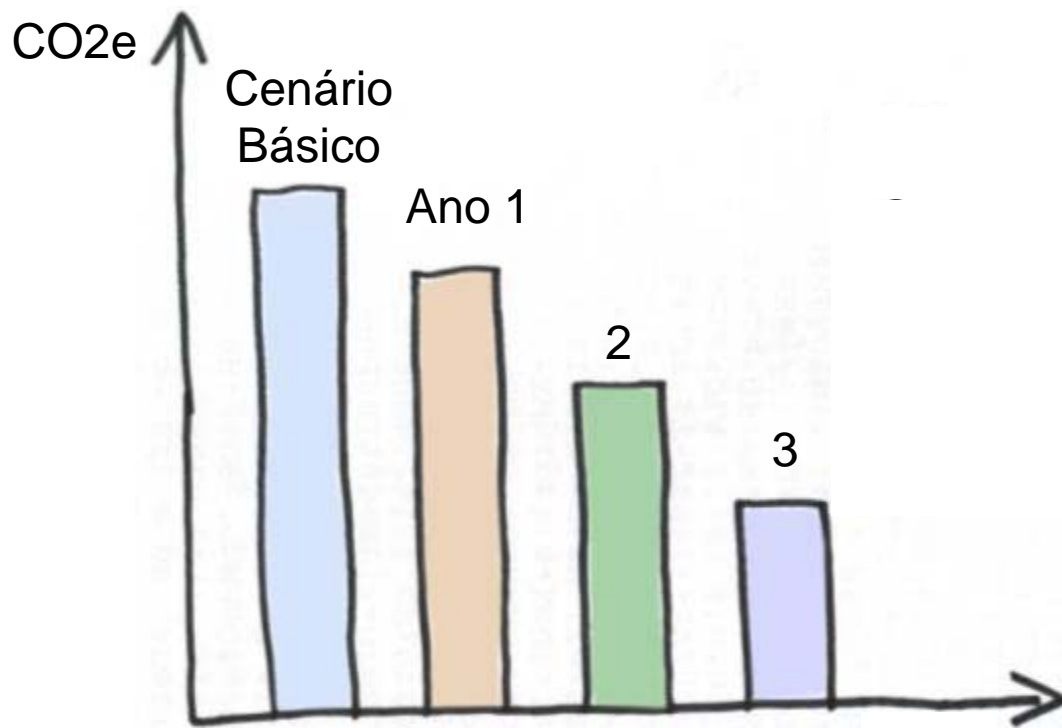
3. Top Down



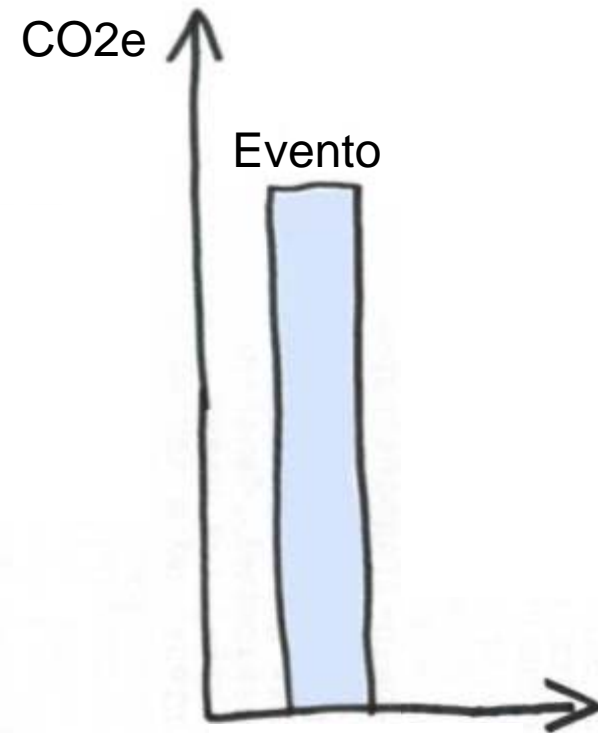
Bottom Up



4. Cenário Base



Redução de emissões de uma organização ano após ano



A Copa do Mundo é um evento único

5. Relatórios e Controle de Qualidade

- Relevância
- Consistência
- Transparência
- Precisão
- Abrangência

Conteúdo

Parte 1: Escopo

- Objetivo
- Atividades Geradoras de Emissões
- Quais Gases devem ser incluídos
- Limites e Responsabilidades
- Escopo 1, 2, 3

Parte 2: Cálculo

- Fatores de Emissão
- Dados das Atividades
- *“Top-Down Bottom-Up”*
- Cenário Base
- Elaboração de Relatórios

Conclusão

- É complicado!
- Utiliza-se muitos dados e informações
- O estudo dos créditos de carbono de Londres 2012 demorou mais de um ano.
- Antes de começar o estudo, é importante:
 - tomar decisões sobre sua abordagem,
 - encontrar as fontes de dados disponíveis
 - determinar o propósito do estudo.

Obrigado

Dan Epstein, Judith Sykes, Jo Carris

Email: carbon@usefulsimple.co.uk

+44 207 307 9262



useful**simple**projects