



..... CURITIBA (PR)

nic.br egi.br

**Soberania digital no
Brasil: como construir
caminhos para um país
digitalmente
soberano?**

**Lisandro Zambenedetti
Granville
granville@inf.ufrgs.br
*Instituto de Informática
Universidade Federal do Rio
Grande do Sul***

Centralização da Internet

- A Internet foi concebida como um **sistema distribuído** composto por **nodos autônomos**
- A **centralização da Internet** refere-se ao atual fenômeno onde estruturas que formam os pilares da Internet moderna estão **concentradas em um número reduzido de grandes companhias**
- Existem diversos tipos de centralização:
 - Serviço de hospedagem de servidores Web
 - E-mail
 - Resolução de nomes via DNS

DNS - Domain Name System

- Computadores ligados à Internet possuem um endereço IP
 - Ex: 143.54.47.1
- **Problema #1:** memorizar os endereços IP de interesse
 - **Solução:** criar uma agenda com nome de máquina e seu endereço correspondente
 - Ex: www.inf.ufrgs.br - 143.54.11.34
- **Problema #2:** cada usuário teria que administrar sua própria agenda; e se o endereço IP trocasse?
 - **Solução:** criar uma agenda global compartilhada (DNS!), onde todos os usuários da Internet podem consultar um nome de máquina e descobrir o endereço IP atualizado

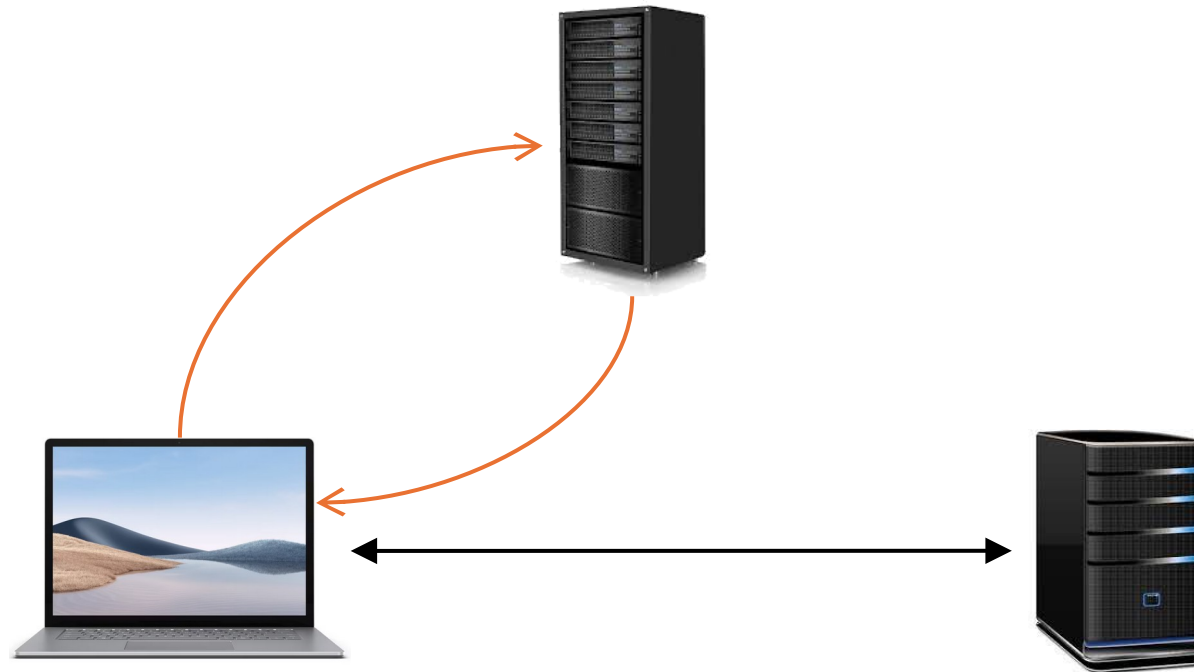
DNS - Domain Name System (cont.)

- O DNS é esta agenda global distribuída
- Servidores DNS espalhados pelo mundo possuem recortes disjuntos da agenda global
- A noção de domínio permitia originalmente fatiar a agenda global

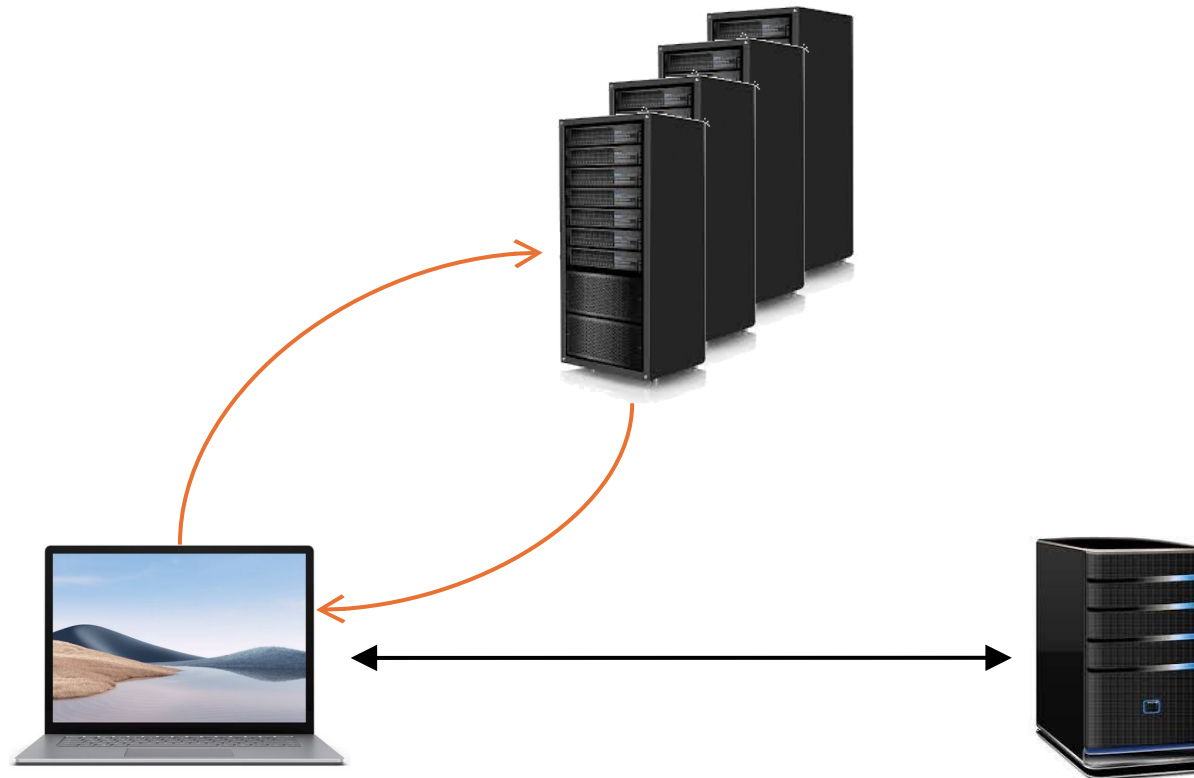
www.inf.ufrgs.br

The diagram illustrates the structure of the domain 'www.inf.ufrgs.br'. It features two orange curly braces underneath the text. The first brace is positioned under 'www' and is labeled 'host' in orange text. The second brace is positioned under 'inf.ufrgs.br' and is labeled 'domínio' in orange text.

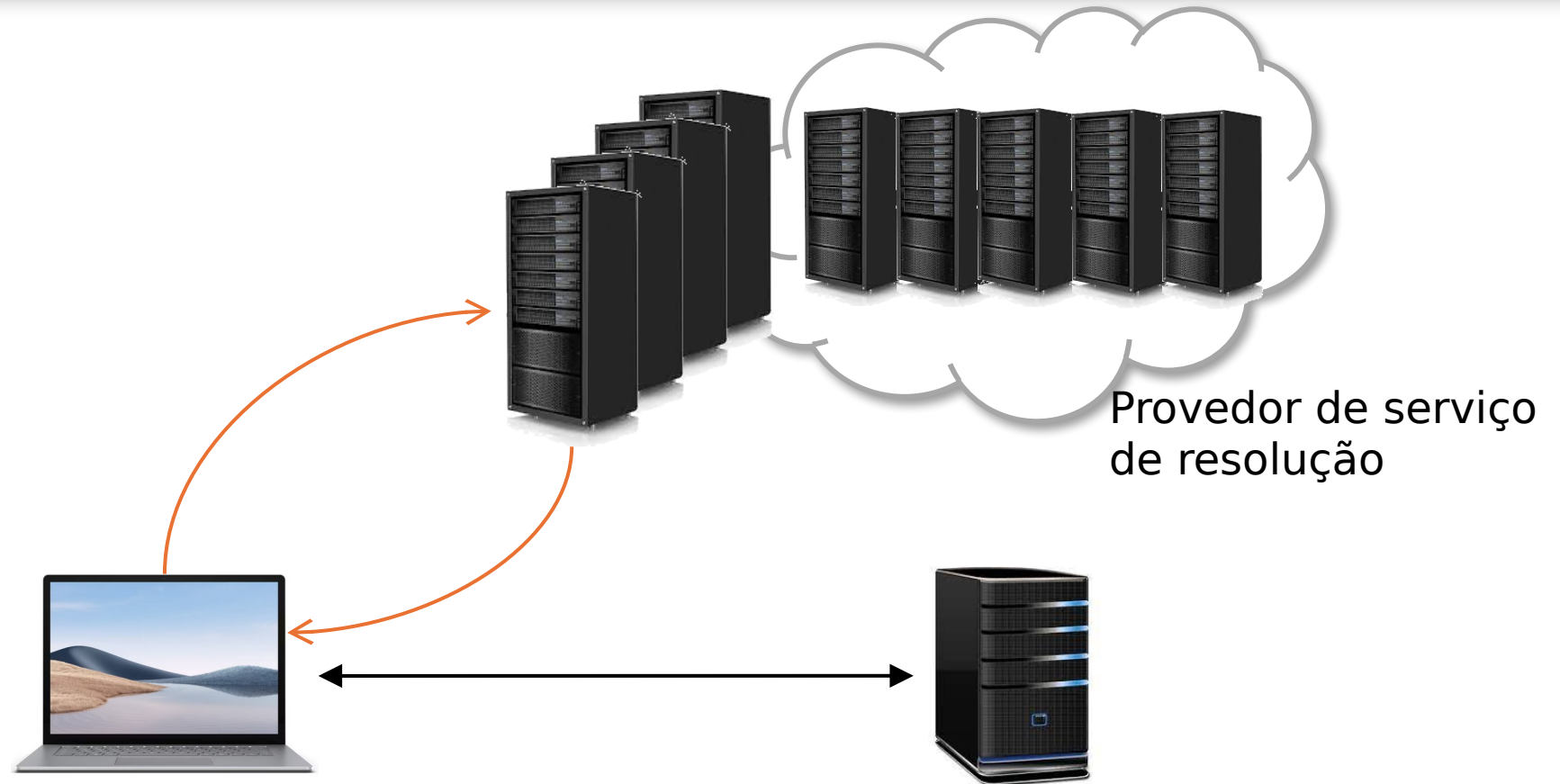
DNS - Domain Name System (cont.)



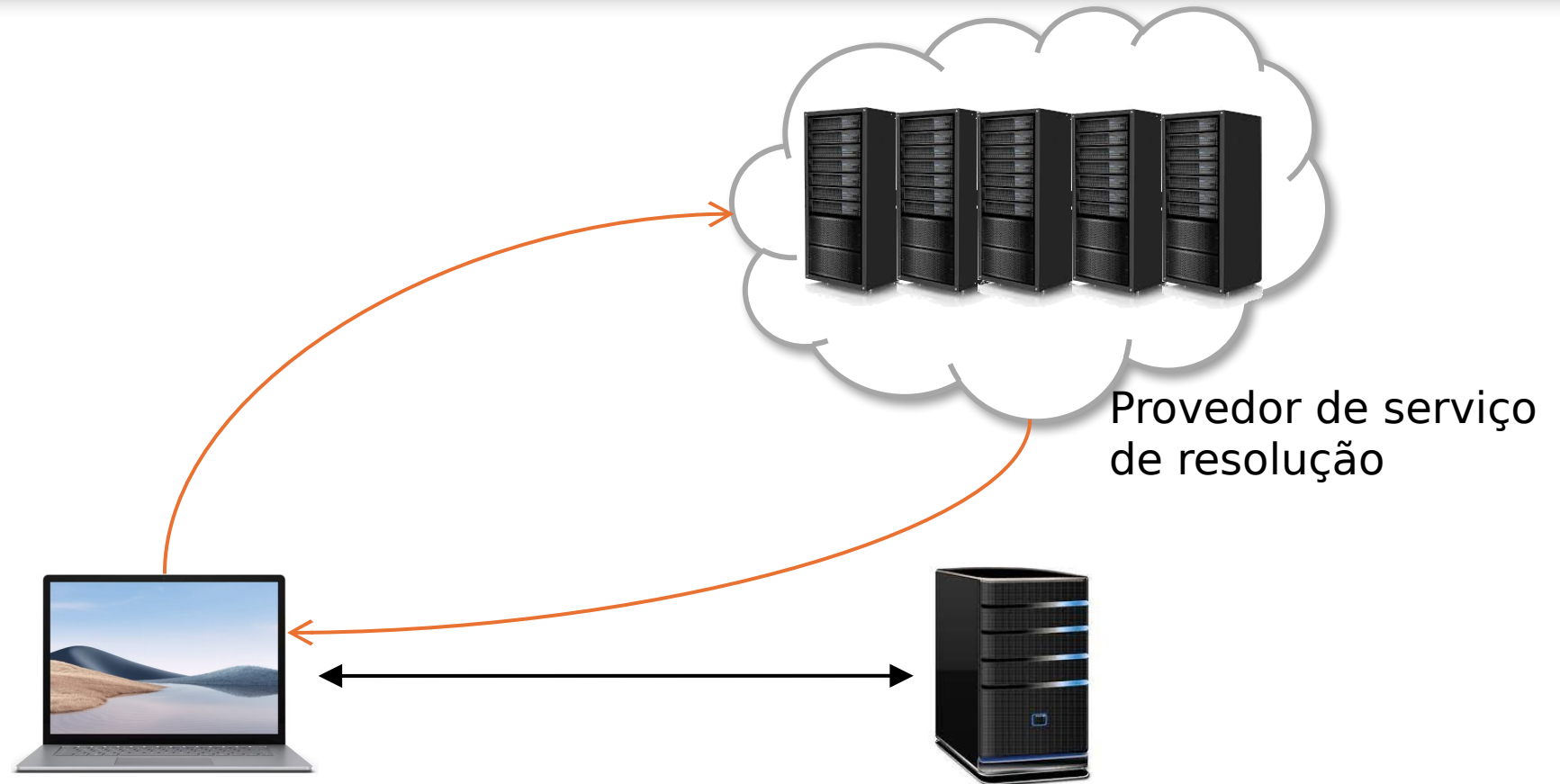
DNS - Domain Name System (cont.)



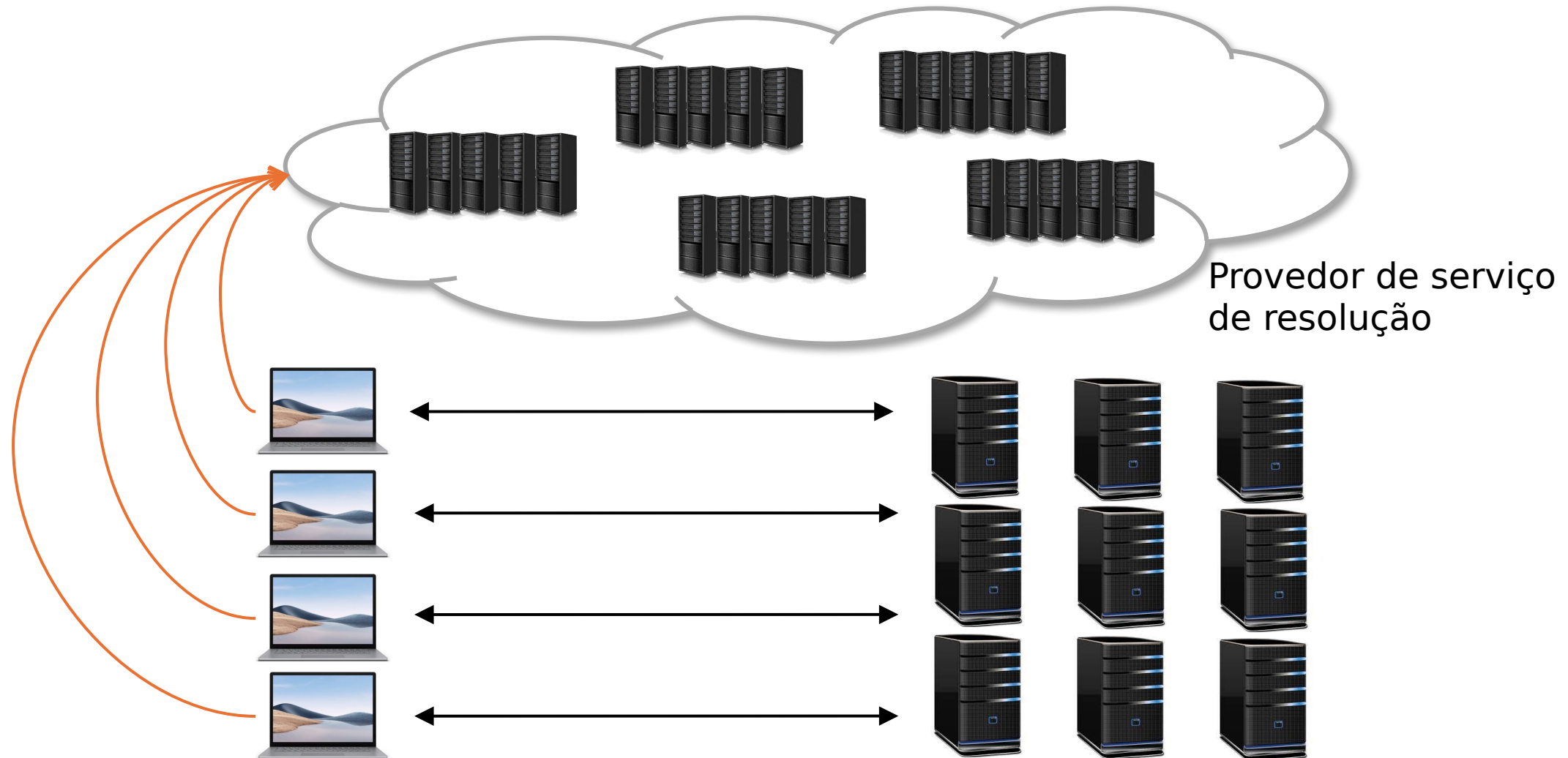
DNS - Domain Name System (cont.)



DNS - Domain Name System (cont.)



DNS - Domain Name System (cont.)



Dataset

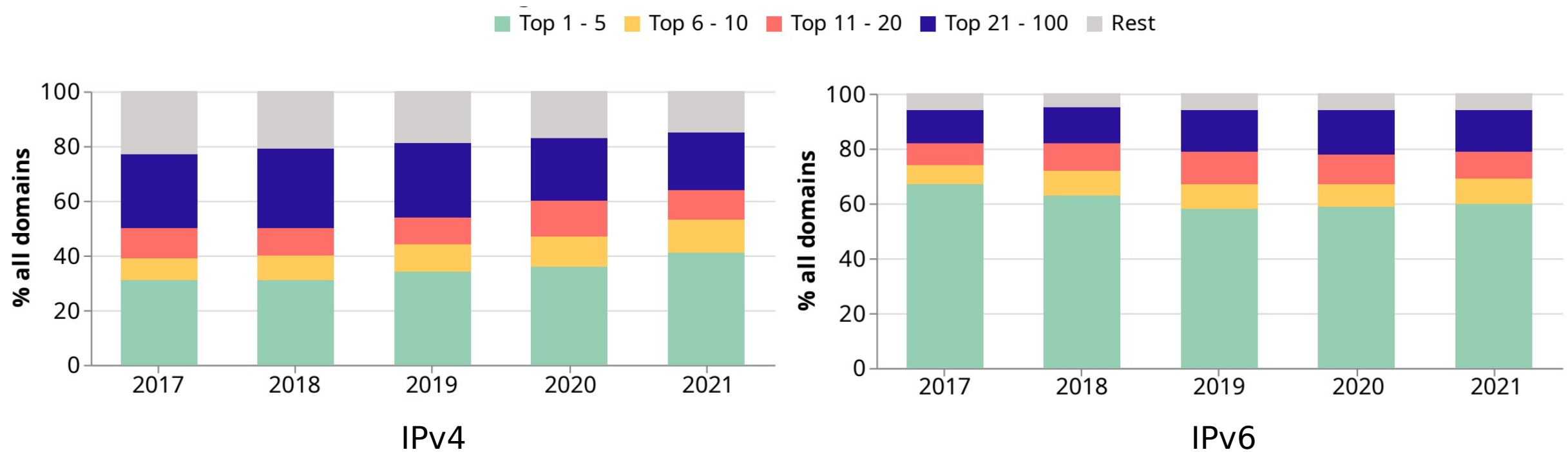
- Estamos nos baseando nas seguintes medições de dados DNS:
 - 19 top-level domains (ex: .com, .net, .org, .ca, .tokyo)
 - Cobertura de aproximadamente 65% da base DNS global
- Fontes complementares foram utilizadas para enriquecer os dados
 - Dados do CAIDA para identificar que AS's anunciavam os endereços
 - Dados públicos para mapear AS's para organizações e países
 - Finalmente, dados públicos de idiomas para identificar a língua predominante de cada país

Dataset (cont.)

- Para medir a evolução do DNS, utilizamos os dados históricos de 2017-2021
 - Dados agregados medidos em 1º de setembro de cada ano

Ano	TLDs	Domínios	NS (v4)	NS (v6)	AS's (v4)	AS's (v6)
2017	11	147,38 M	2,84 M	364,99 K	26,33 K	4,11 K
2018	13	154,48 M	2,68 M	331,34 K	26,24 K	4,37 K
2019	14	161,52 M	2,41 M	214,26 K	26,01 K	4,54 K
2020	17	173,09 M	2,44 M	244,23 K	25,81 K	4,74 K
2021	19	181,86 M	2,46 M	242,99 K	25,48 K	4,82 K

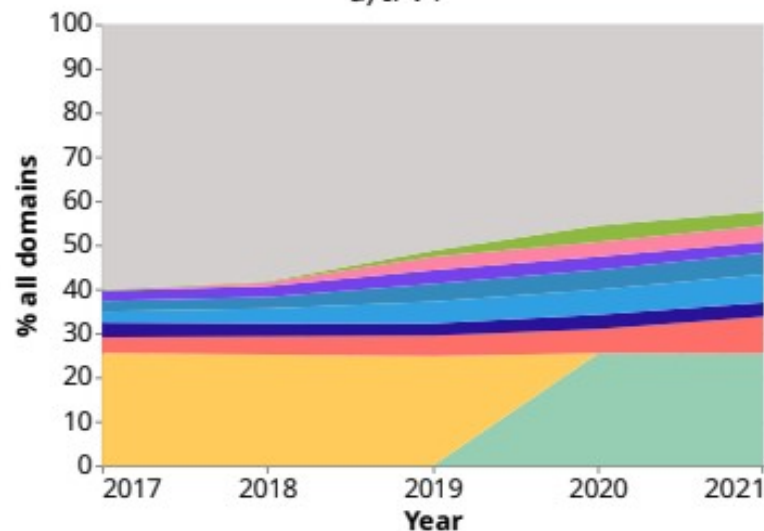
Concentração nos top provedores



Concentração nos top provedores (cont.)

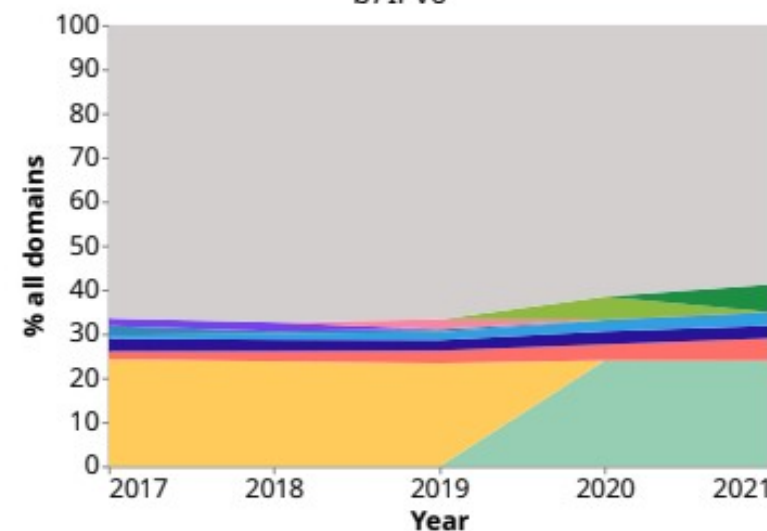
	2017	2018	2019	2020	2021
GoDaddy.com LLC (ASN26496)	25.49	25.17	24.80	0.02	0.01
Host Europe GmbH (ASN44273)	0.00	0.00	0.00	25.44	25.38
Cloudflare Inc (ASN13335)	3.59	4.08	4.65	5.44	8.37
1&1 IONOS SE (ASN8560)	3.34	2.97	2.76	3.29	3.17
Google LLC (ASN15169)	2.50	3.35	4.92	5.67	6.38
Amazon.com Inc (ASN16509)	0.00	0.83	3.03	3.31	3.75
Alibaba (US) Technology Ltd (ASN37963)	2.27	2.47	3.11	3.01	2.43
Zenlayer Inc (ASN21859)	0.00	0.83	3.03	3.31	3.75
China UNICOM (ASN4837)	0.29	0.26	1.36	3.75	3.18
China Telecom (ASN134763)	0.00	0.83	3.03	3.32	0.22
Rest	60.09	57.39	48.24	42.22	42.15

a) IPv4

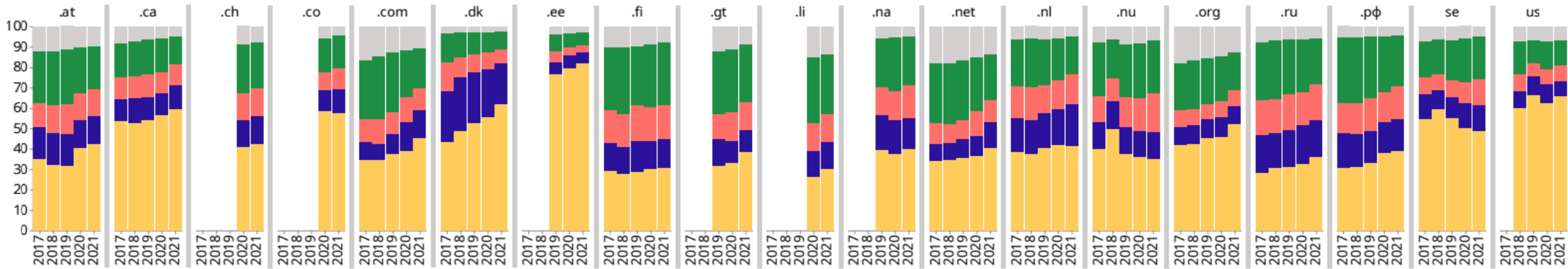


	2017	2018	2019	2020	2021
GoDaddy.com LLC (ASN26496)	24.32	23.99	23.36	0.00	0.00
Host Europe GmbH (ASN44273)	0.00	0.00	0.00	24.03	23.99
Cloudflare, Inc (ASN13335)	1.75	2.32	2.86	3.61	5.02
1&1 IONOS SE (ASN8560)	2.88	2.58	2.38	2.94	2.86
Google LLC (ASN15169)	0.73	1.31	1.81	2.52	3.00
Dyn DNS (ASN33517)	2.15	0.62	0.65	0.08	0.07
VeriSign Global Registry Services (ASN36619)	1.67	1.69	0.00	0.00	0.00
VeriSign Global Registry Services (ASN396549)	0.00	0.00	2.22	0.00	0.00
Neustar Inc (ASN397239)	0.00	0.00	0.00	5.26	0.00
Neustar Inc (ASN397237)	0.00	0.00	0.00	0.00	6.29
Rest	66.45	67.36	66.70	61.53	58.75

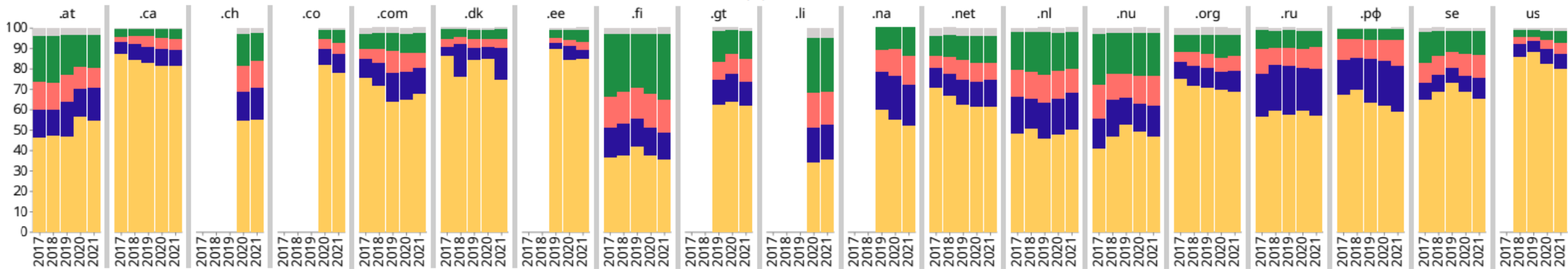
b) IPv6



Concentração nos top provedores (cont.)



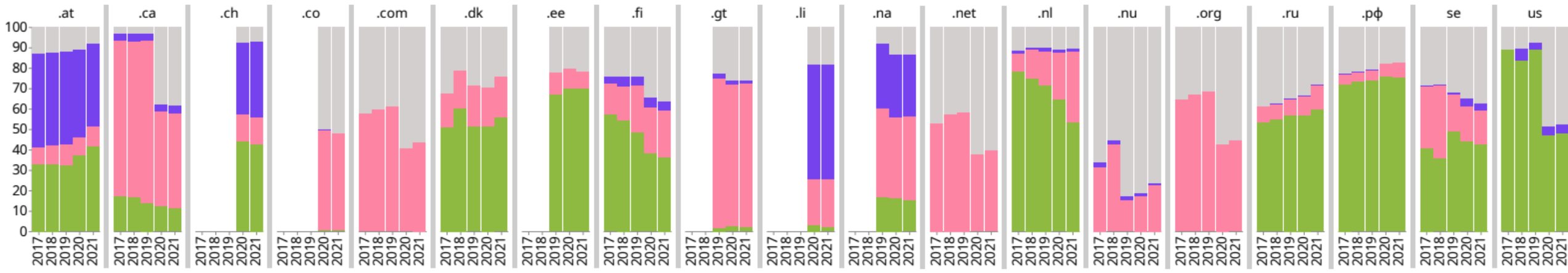
(a) IPv4



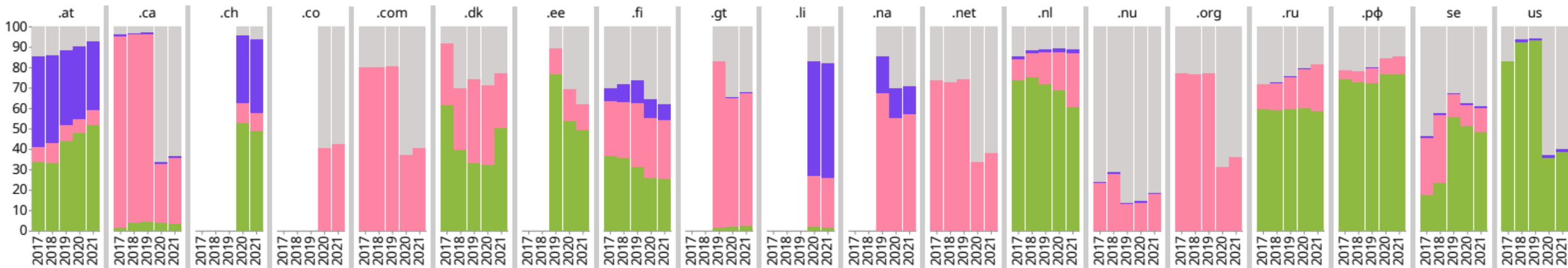
Legend

■ Top 1 - 5 ■ Top 6 - 10 ■ Top 11 - 20 ■ Top 21 - 100 ■ Rest

Concentração nos top provedores (cont.)



(a) IPv4



Legend

Local US Language Rest

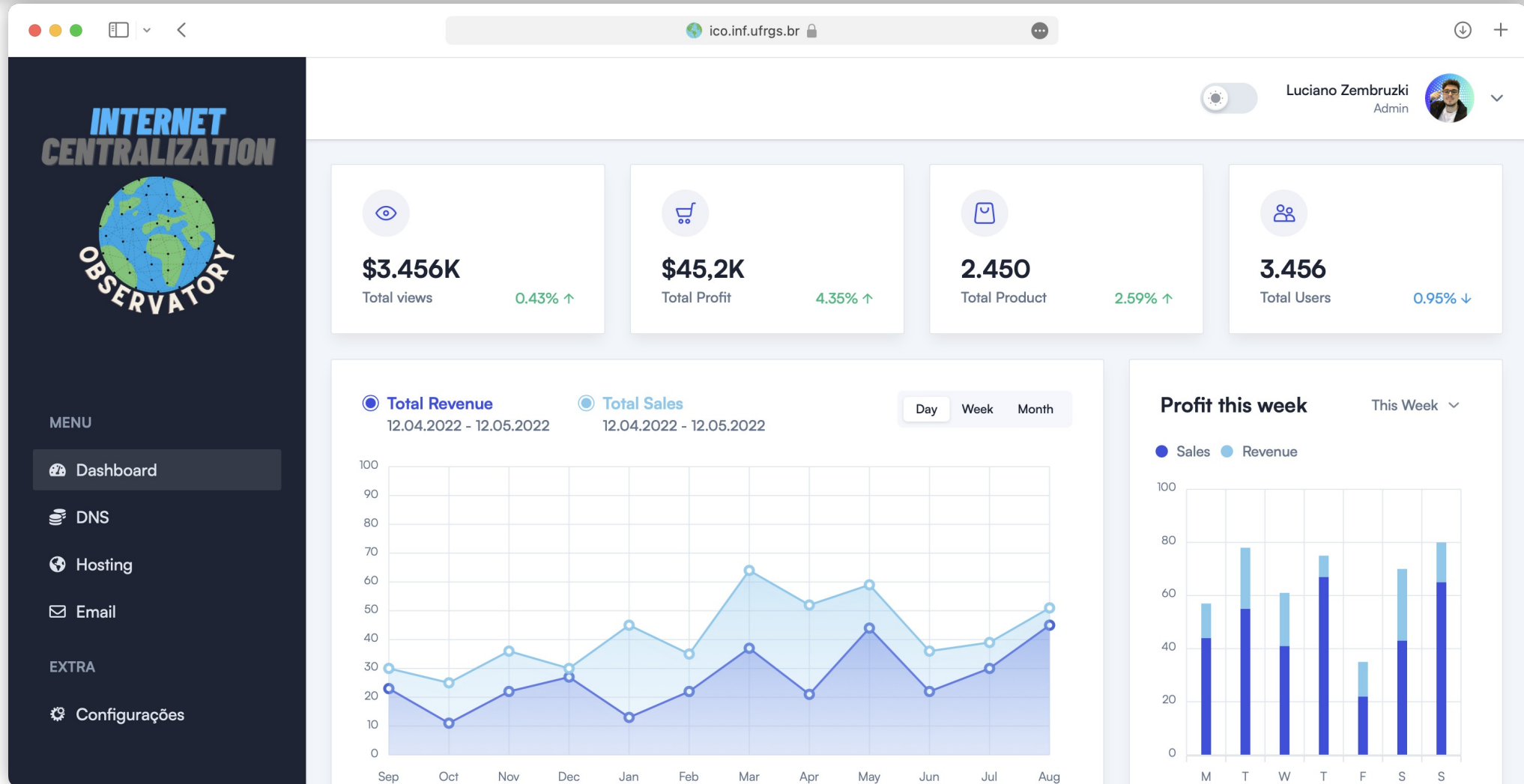
Resultados

- A concentração tem aumentado ao longo dos anos
- A depender do ano de observação, o 5 maiores provedores DNS respondem por 40% de todos os domínios considerados
- Os 100 maiores provedores respondem por 80% dos domínios IPv4 e 96% dos domínios IPv6

Soberania e centralização

- O aumento da centralização diminui a soberania, uma vez que mais países dependem de provedores de serviços provenientes de um número menor de países
- Compreender os níveis de centralização é importante para que políticas públicas ligadas à soberania possam ser definidas de forma **lúcida**

Soberania e centralização



Rumo a um país digitalmente mais soberano

1. Financiamento de ações para **diagnóstico**
2. **Divulgação** constante do diagnóstico
3. **Análise** dos resultados para priorizar investimentos
4. Investimento em **infraestrutura digital** com vistas à soberania
5. Investimento em **ações de conscientização**
6. Definição de **políticas públicas** alinhadas com o diagnóstico e investimentos
7. **Monitoramento** dos resultados



..... CURITIBA (PR)

nic.br egi.br

**Soberania digital no
Brasil: como construir
caminhos para um país
digitalmente
soberano?**

**Lisandro Zambenedetti
Granville
granville@inf.ufrgs.br
Instituto de Informática
Universidade Federal do Rio
Grande do Sul**