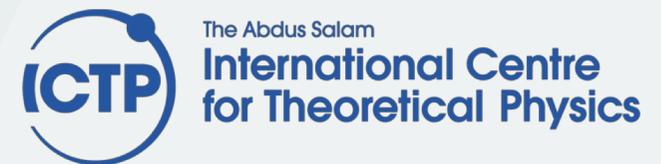


Tv- white Spaces para o Acesso Universal

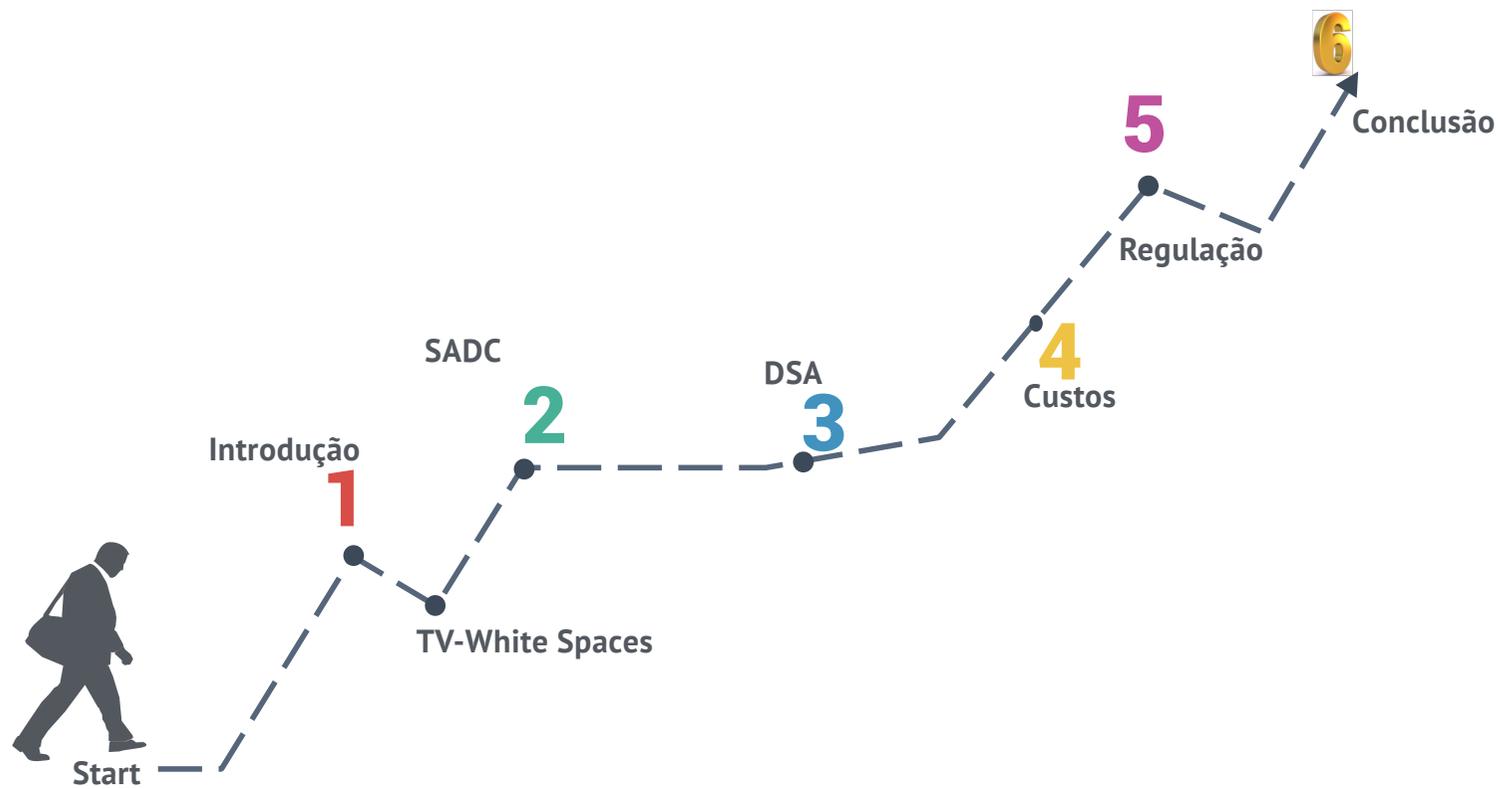
Autoridade Reguladora das Comunicações
Gabinete de Estudos, Regulação de Mercados e Desenvolvimento

Salomão David



Tv-White Spaces

Estrutura da Apresentação



Tv-White Spaces



TV-White Spaces

TV- White Spaces

Exclusão Digital

- **Exclusão Digital afecta mais de 60% dos Moçambicanos;**
- **As TICs tem a capacidade de prover acesso a educação, saúde, eGovernment;**
- **Conhecer a tecnologia para melhor regular e prover directivas para uso com menor índice de interferência;**

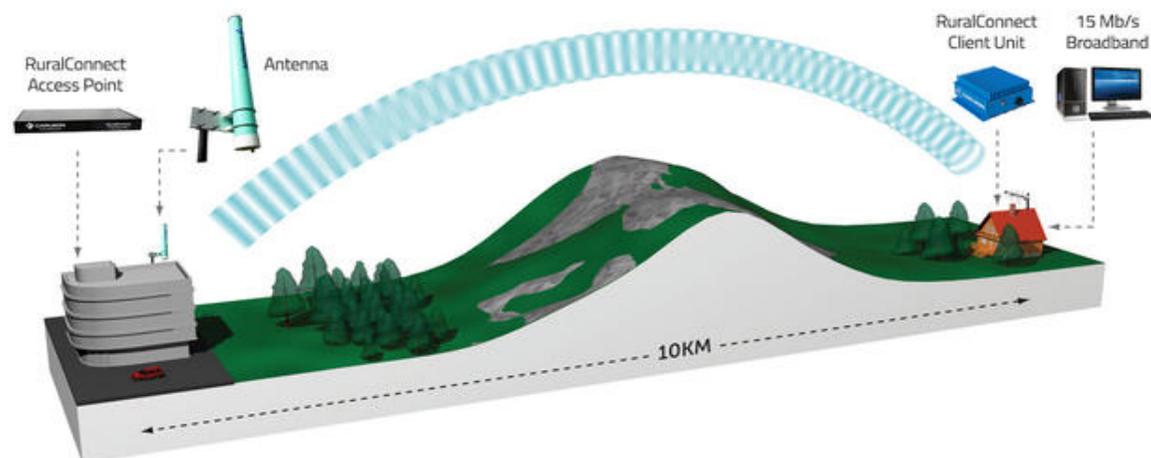
O Rural

- **Distancia nas zonas rurais dos pontos de acesso ao Backbone**
- **Custo para necessário para fazer chegar/manter a fibra as regiões rurais;**
- **Escassez de espectro radioelétrico.**

TV-White Spaces

TV- White Spaces

- White Space (Ws) refere-se a utilização de espaços inutilizados de frequência no espectro radioelétrico dos UHF.
- Os espaços inutilizados surgem naturalmente entre canais de televisão (guarda de banda, buffer).
- TV-White Space é uma tecnologia de transmissão de dados sem fio, que permite cobrir distancias iguais ou superiores a 10 Km (Carlsoon Connect, 2014).



TV-White Spaces na SADC

SADC - TVWS

Year	Country	Project Name	Application	Through-put/Distance	Equipment
2013	South Africa, Polokwane	4Africa Initiative	Education	12 Mbps/ 6 km	Carlson Wireless
2013	Dar Es Salaam, Tanzania	4Africa Initiative	Education	12 Mbps /6 Km	Adaptrum
2013	Zomba, Malawi	Research and Development	Health and Education	2mbps/7.5 km	Carlson Wireless
2014	Oshana, Oshana and Omusati, Namibia	4Africa Initiative	Education	10 Mbps/ 10 km	Adaptrum
2015	Francistown, Lobatse and Maun, Botswana	4Africa Initiative	Health	5Mbps/ 3km	Adaptrum
2015	Maputo, Mozambique	Research and Development	Education	4 Mbps/ 8.5 km	6Harmonics

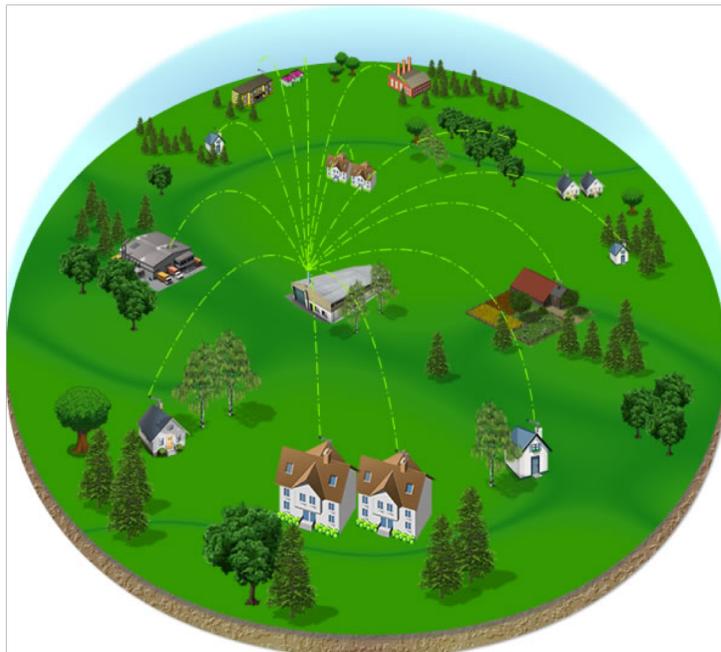
David, S., Muchanga, A., & Zennaro, M. (2018, July). The Co-Regulation of TV-White Spaces: The Southern Africa Development Community Approach. In *International Conference on Cross-Cultural Design* (pp. 286-297). Springer, Cham.

Last mile and Backhaul

Distribuição para links inferiores a 10 km

Os 10 km

- Prover acesso a escolas e jardins com um throughput mínimo de 6 Mbps, com uma estação base e no máximo quatro clientes



Distance



Distância máxima 10 km

Beneficiarios



Education, Instituições de Pesquisa

Resultado

Distribuição para links inferiores a 10 km

Distribuição (non-LOS)

7.5 km;

Urban deployment.

Notes	Client	Avail Bandwidth(DL/UL)	Phy Mode(DL/UL)	PER(DL/UL)	Power(DL/UL)	Noise(DL/UL)	SNR(DL/UL)
Escola Industrial	A2FJ1696(3c:a3:08:1a:b9:17)	9.84 Mbps/5.20Mbps	64QAM 5/6 (64QAM 5/6)	0.000% (0.042%)	-39.6 dBm (-40.0 dBm)	-72.0 dBm (-62.6 dBm)	32.5 dBm (22.6 dBm)
Samora Machel	A2FJ1697(3c:a3:08:1a:a2:fc)	9.84 Mbps/4.75Mbps	64QAM 5/6 (64QAM 5/6)	0.000% (0.108%)	-36.4 dBm (-38.8 dBm)	-79.4 dBm (-68.2 dBm)	43.0 dBm (29.4 dBm)

Links Longos(LOS)

14.5 km;

Rural deployment.

Notes	Client	Avail Bandwidth(DL/UL)	Phy Mode(DL/UL)	PER(DL/UL)	Power(DL/UL)	Noise(DL/UL)	SNR(DL/UL)
Escola Secundaria de Namico	A2FJ1692(50:33:8b:4b:6d:aa)	5.10 Mbps/5.23Mbps	16QAM 2/3 (16QAM 2/3)	0.014% (0.017%)	-64.1 dBm (-68.8 dBm)	-77.9 dBm (-81.1 dBm)	13.9 dBm (12.3 dBm)

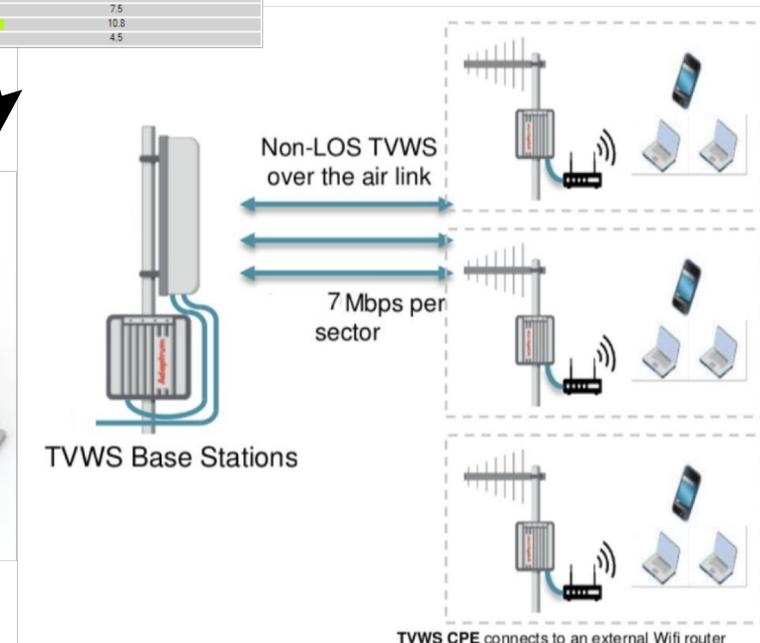
Dynamic Spectrum Access (DSA)



Dynamic Spectrum Access

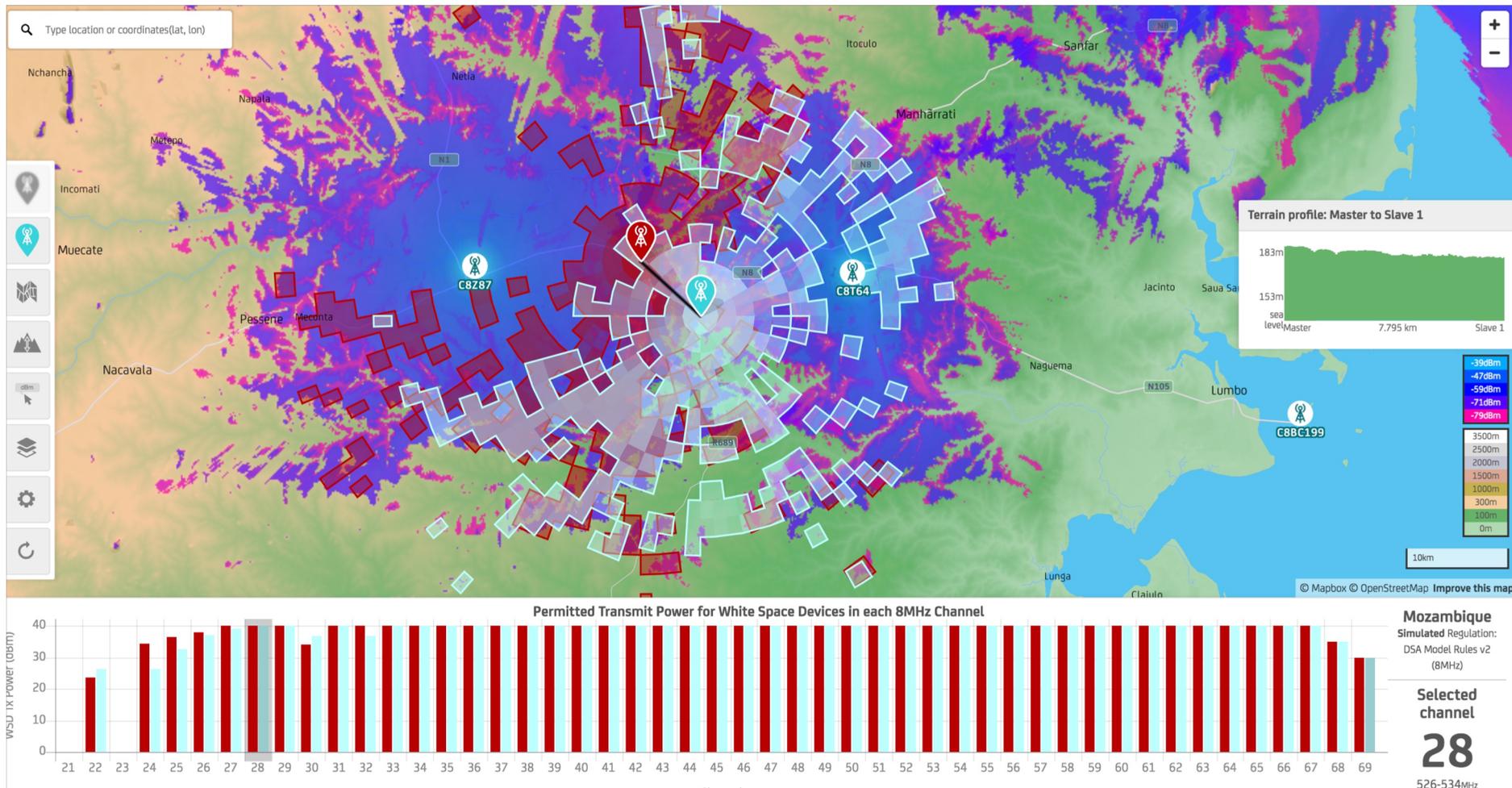
DSA Model Rules

Channel_id	Noise	Interference	Channel Quality
21	92.5	129.7	16.5
22	131.4	113.0	55.4
23	109.8	109.0	33.7
24	89.8	127.8	13.8
25	132.1	106.5	56.0
26	97.1	135.4	21.0
27	133.7	113.7	57.6
28	89.3	111.2	13.2
29	103.0	100.8	27.0
30	89.6	127.6	13.5
31	135.0	114.8	59.0
32	87.5	119.4	11.4
33	98.2	92.3	22.1
34	83.0	120.9	6.9
35	123.0	97.4	46.9
36	97.2	107.4	21.1
37	93.8	92.3	17.6
38	95.7	88.6	19.7
39	88.1	87.3	12.0
40	94.9	90.8	18.8
41	90.0	87.0	14.0
42	93.4	86.8	17.3
43	83.0	79.9	6.9
44	83.5	79.9	7.5
45	86.8	85.4	10.8
46	80.6	118.4	4.5



Base de Dados

Nominet



Regulação

DSA+TWSS= Regulamento

Ord	Item	Proposta	Expectativas
1.	Proposta de Potencias para o rural e urbano	<ul style="list-style-type: none">- EIRP rural é de 41.2 dBm;- EIRP para zonas urbanas é de 36 dBm.	<ul style="list-style-type: none">- Major number of TV-White Spaces Stations located in rural areas;- Create incentives for wide rural deployment;- No registration fees for rural deployment;
2.	Alocação de canais	<ul style="list-style-type: none">- Um canal por BTS nas zonas urbanas;- Dois ou mais canais por BTS in rural areas;	
3.	Registro na base de dados da BTS	<ul style="list-style-type: none">- BTS no rural devem conectar a BTS a cada 48h ou 96h;- BTS no urbano devem contactar a base de dados a cada 24h	<ul style="list-style-type: none">- Mitigar interferência;- Garantir que utilizadores primarios podem usar o espectro;
4.	Monitorização remota	<ul style="list-style-type: none">- Geo-location of all BTS stations and respective clients;- Knowledge of spectrum usage for better;- Kills switch or spectrum allocation	<ul style="list-style-type: none">- Dynamic spectrum allocation;- Possibilidade de switch off ou trocar de canal remotamente as BTS;
5.	Mapeamento e sensing da infraestrutura	<ul style="list-style-type: none">- Mapear a infraestrutura UHF-VHF;- Ler e prever o crescimento do uso do espectro radioelétrico;	<ul style="list-style-type: none">- DSS;

Obrigado!