

Avaliação de Desempenho e Consumo Energético de Streaming de Vídeo Auto Adaptativo em Dispositivos Móveis

Charles Bezerra Moreira
cbm3@cin.ufpe.br

Orientador: **Eduardo Tavares**
eagt@cin.ufpe.br



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO





Agenda

- **Introdução**
- **Dash**
- **Problemas**
- **Objetivos**
- **Próximos passos**

O vídeo já é o maior consumidor de tráfego de redes móveis e deverá crescer 60% ao ano até 2019.



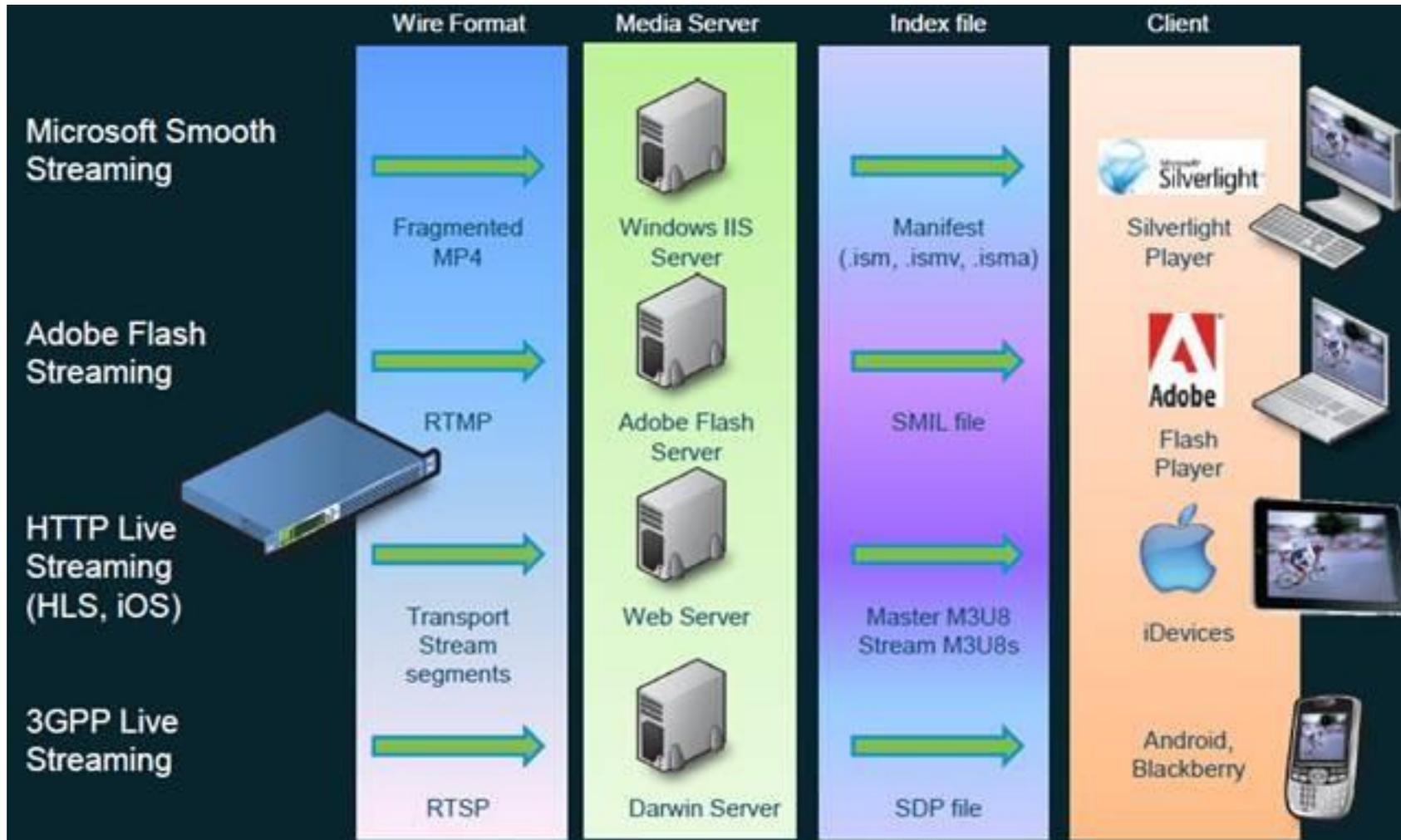
+ 1 Bilhão de acessos por mês



+ 45 Milhões de assinaturas no mundo

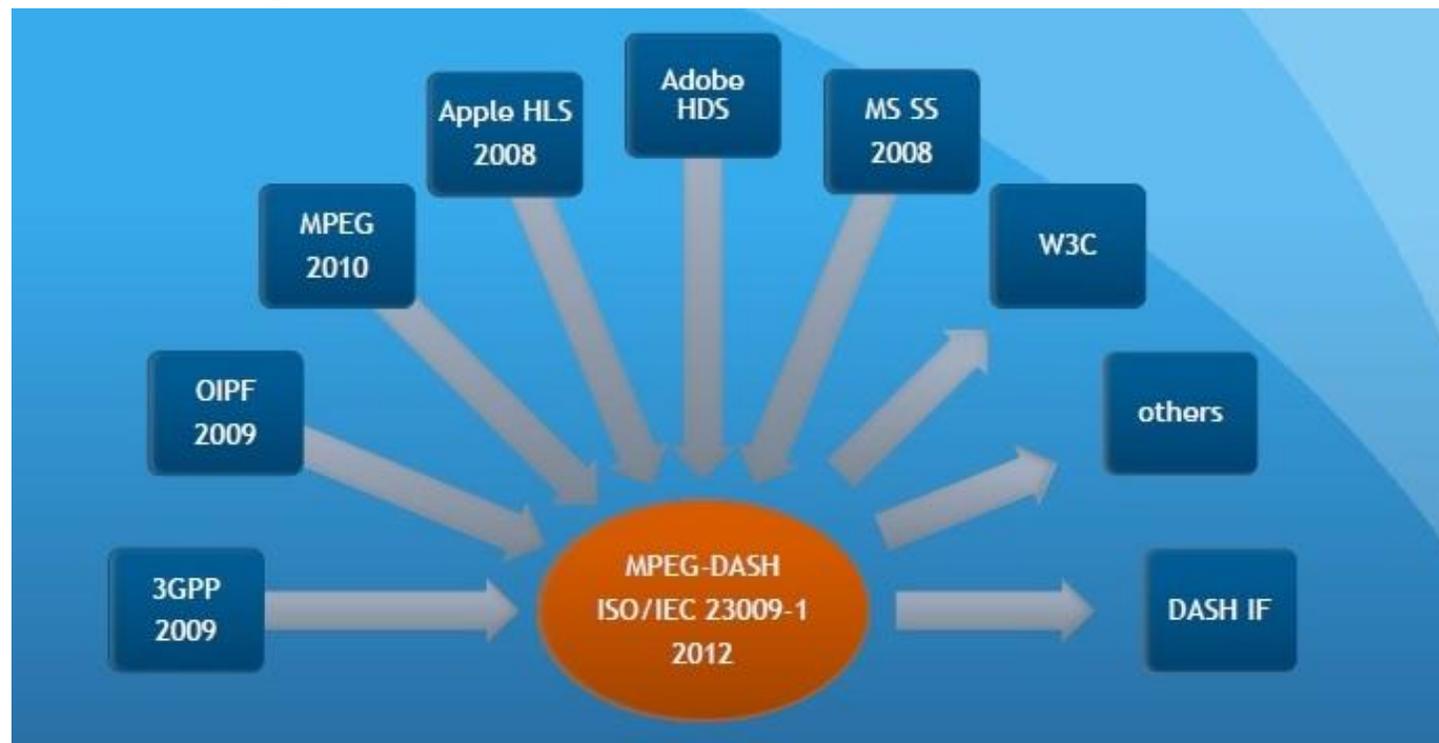
Inicialmente, o streaming sobre HTTP ocorria como downloads progressivos, mas devido às variações de banda disponível, esse modelo se mostrou ineficiente porque resultam em interrupções da reprodução e no desperdício de banda quando a reprodução é interrompida.

Introdução



Introdução

Em 2009, o Moving Picture Expert Group (MPEG) junto com outras empresas elaborou a especificação chamada Dynamic Adaptive Streaming over HTTP – DASH.





DASH – Dynamic Adaptive Streaming over HTTP

DASH é um modelo de streaming de mídia para provimento de conteúdo multimídia no qual o controle reside exclusivamente no cliente;

Foi normatizado com a ISO/IEC 23009-1:2012;

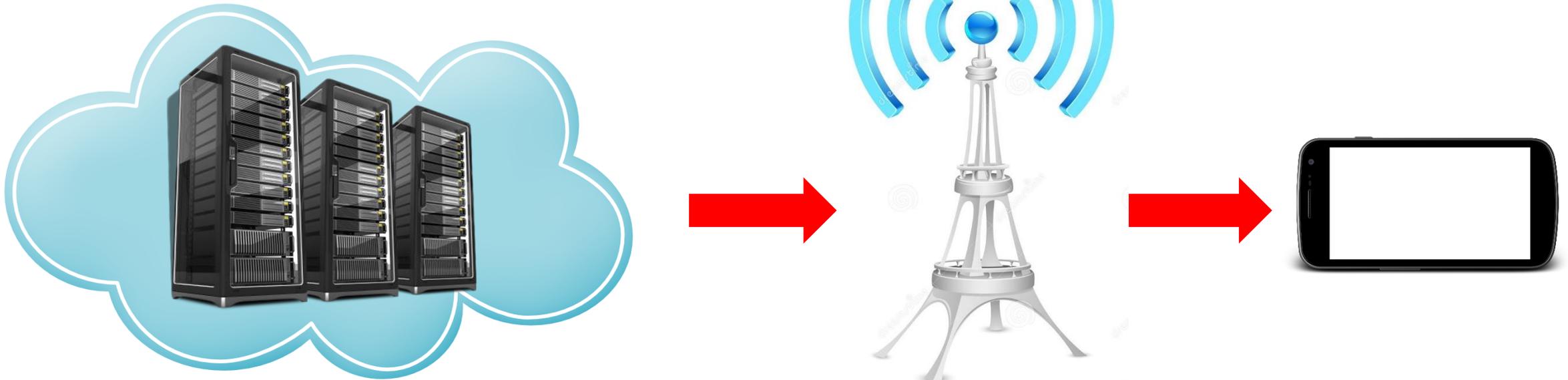
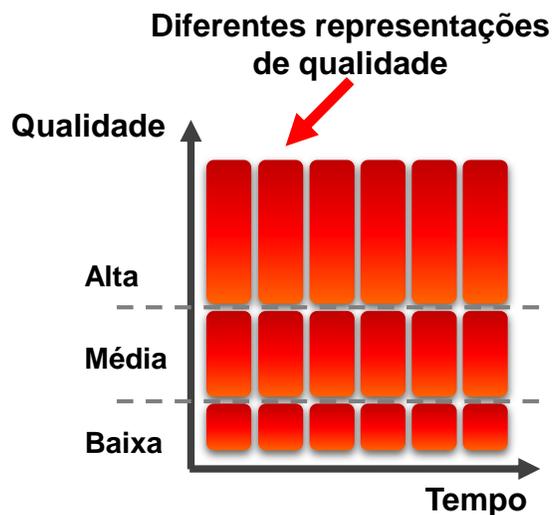


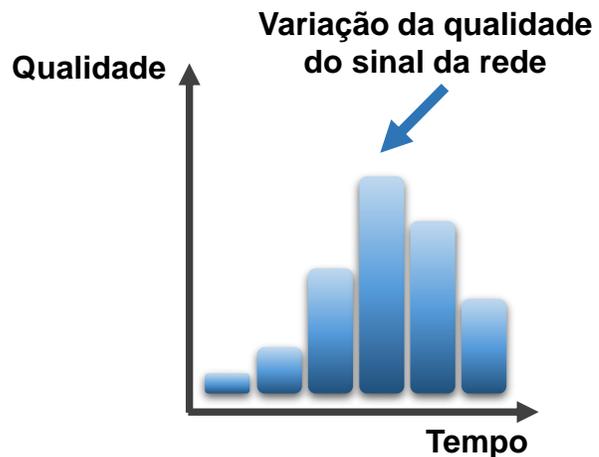
Figura: Infraestructura DASH básica



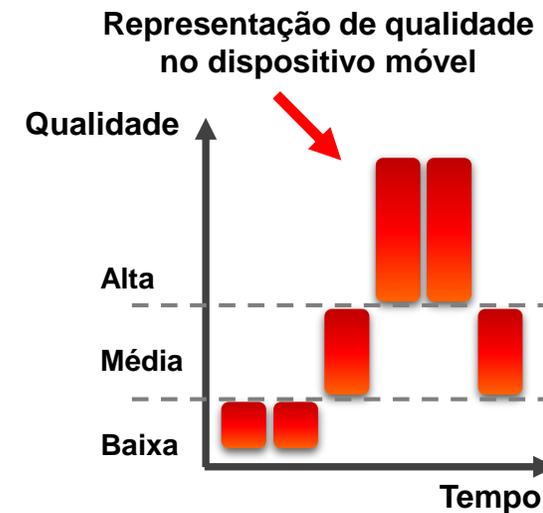
Infraestrutura



SERVIDOR HTTP



REDE COM LARGURA DE BANDA DISPONÍVEL (INTERNET)



USUÁRIO COM DISPOSITIVO MÓVEL



Figura: Infraestrutura DASH

QUALIDADE
IMAGEM/REDE

Alta



Média



Baixa



Figura: Infraestrutura DASH

QUALIDADE
IMAGEM/REDE

Alta



Média



Baixa



Figura: Infraestrutura DASH



DASH – Dynamic Adaptive Streaming over HTTP

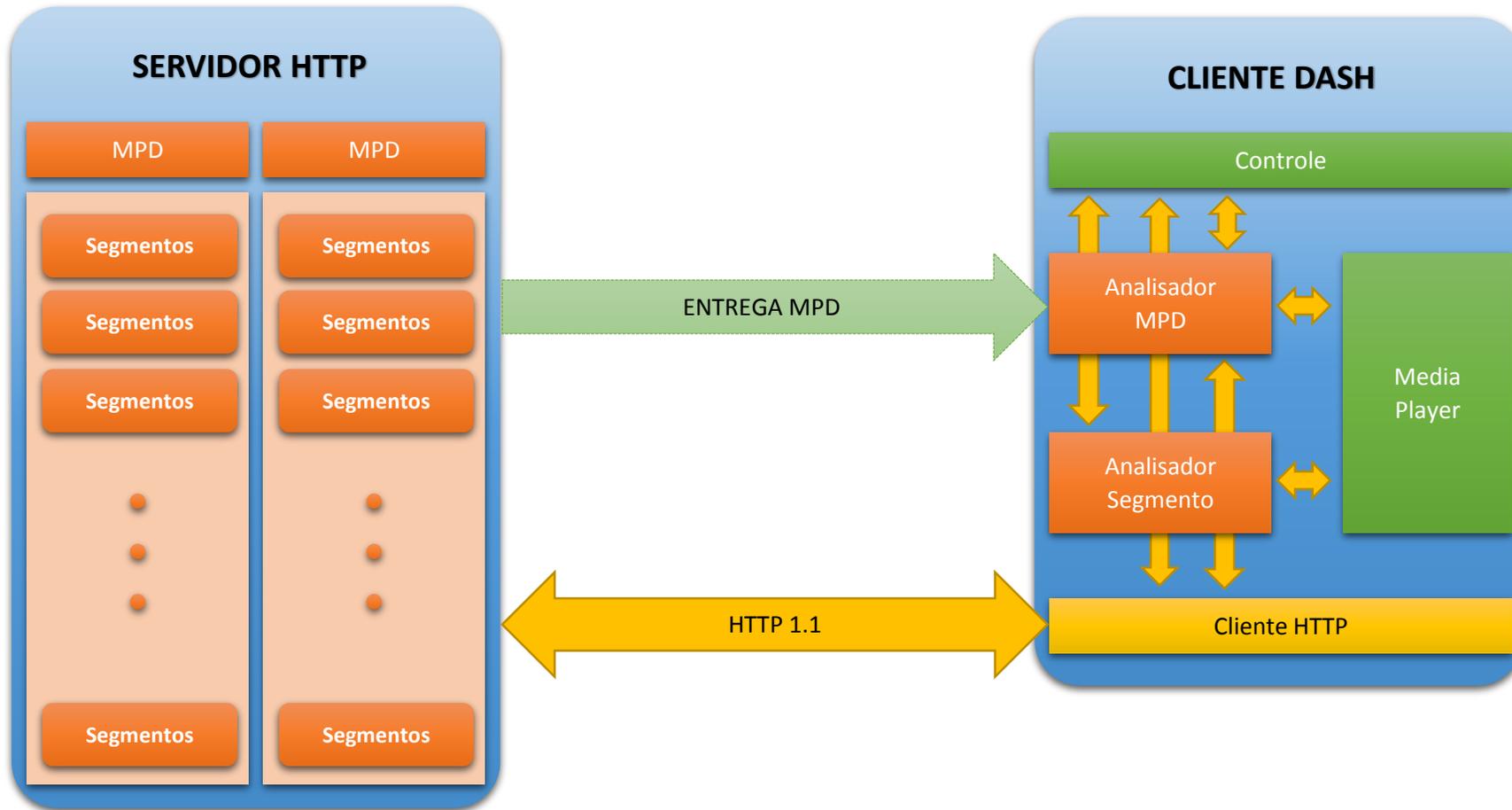


Figura: Estrutura de conteúdo e funcionamento



DASH – Dynamic Adaptive Streaming over HTTP

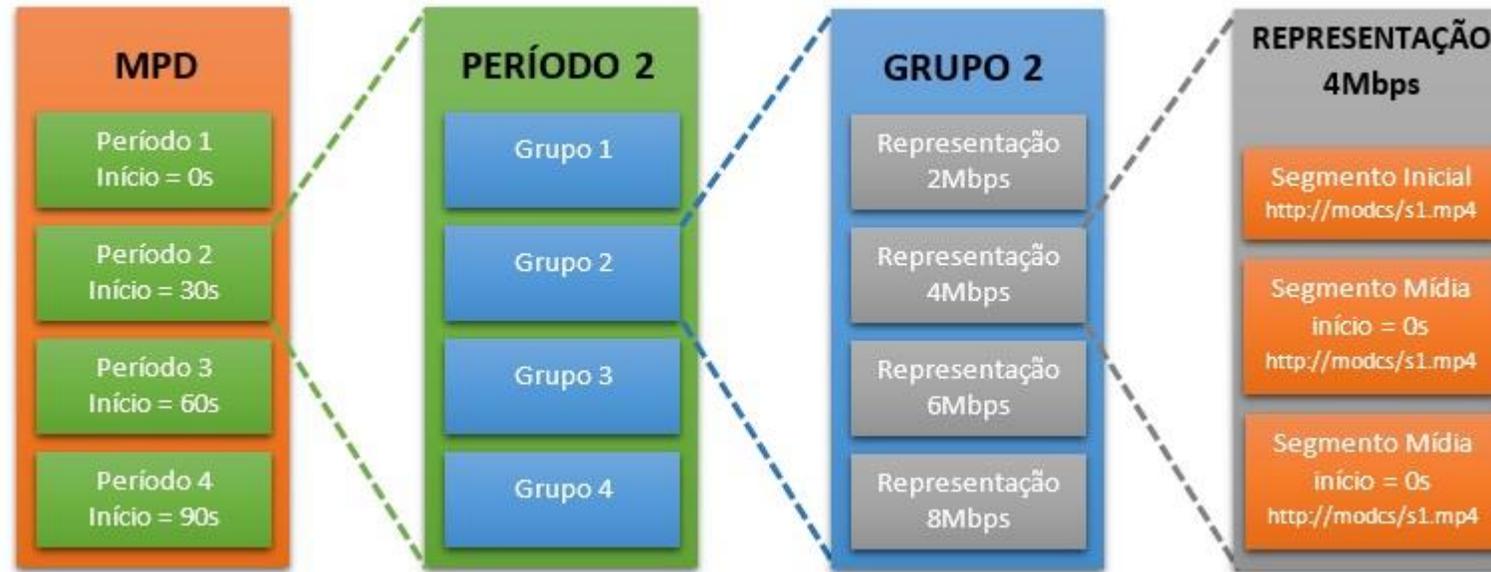


Figura: Hierarquia da MPD pela ISO/IEC 23009-1:2012



DASH – Dynamic Adaptive Streaming over HTTP

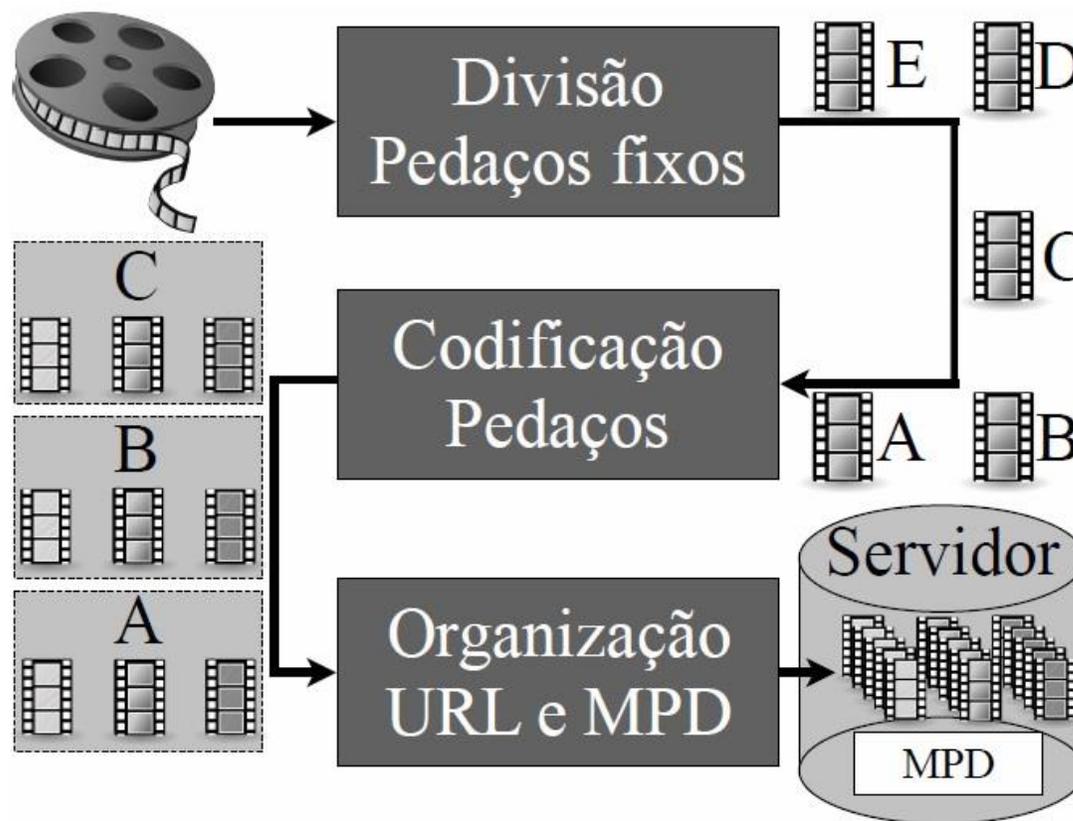


Figura: Diagrama de blocos DASH



DASH – Dynamic Adaptive Streaming over HTTP

Arq.	Vídeo codec	Vídeo BITRATE (bps)	Resolução	FRAME RATE	Audio codec	Audio BITRATE (bps)
1	H264	4500	1920x1080p	24, 25~30	AAC-LC	128~320
2	H264	4000	1920x1080p	24, 25~30	AAC-LC	128~320
3	H264	3500	1920x1080p	24, 25~30	AAC-LC	128~320
4	H264	2500	1280x720p	24, 25~30	AAC-LC	128~320
5	H264	2000	1280x720p	24, 25~30	AAC-LC	128~320
6	H264	1500	1280x720p	24, 25~30	AAC-LC	128~320
.
.
.
~16		100	360x240p	24, 25~30	AAC-LC	128~320

Tabela: Resolução e bitrate do vídeo



QoE – Qualidade de Experiência

Está relacionado com avaliação de qualidade de uma aplicação multimídia com a percepção do usuário.

- Métricas
 - objetivas;
 - subjetivas.



QoE – Qualidade de Experiência

Métricas Subjetivas

Tabela: Pontuação MOS (Mean Opinion Score)

Pontuação	Qualidade	Prejuízo de imagem
1	Excelente	Imperceptível
2	Ótimo	Perceptível, com pouca distorção
3	Bom	Ligeira distorção
4	Regular	Distorção irritante
5	Ruim	Grave Distorção



QoE – Qualidade de Experiência

Métricas Objetivas

Equação 1: Mean Square Erros

$$MSE = \frac{1}{M \times N} \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{N-1} \|Ys(i, j) - Yd(i, j)\|^2$$

$M \times N$ = É quantidade de pixels do quadro

$Ys(i, j)$ = Posição do pixel no quadro original

$Yd(i, j)$ = Posição do pixel no quadro recebido

- Conectividade de redes móveis e largura de banda;
- Baixa autonomia energética;
- Alto consumo energético durante a transmissão e exibição do vídeo;
- Diferentes bitrates exigem diferentes cargas de processamento e consumo energético.



Objetivos

- Avaliar o consumo energético do dispositivo durante o processo de transmissão e exibição do vídeo;
- Avaliar os impactos causados no dispositivo (CPU, Memória, GPU, etc) durante a mudança automática da resolução do vídeo;
- Investigar a relação QoE e consumo energético.



Próximos Passos

- ~~Montar uma infraestrutura de um servidor de streaming de vídeo DASH;~~
- ~~Procurar ou desenvolver um player que utilize a especificação DASH;~~
- Procurar meios de monitorar o consumo energético do dispositivo móvel durante a execução do streaming de vídeo;
- Investigar a relação do QoE com o consumo energético;
- Criação de modelos



Obrigado!



Referências

MPEG-DASH Industry Forum. **Overview of MPEG-DASH Standard**. Disponível em: [<http://dashpg.com/mpeg-dash>](http://dashpg.com/mpeg-dash).

ISO; IEC. ISO/IEC 23009-1:2012: **Information technology – Dynamic adaptive streaming over HTTP (DASH) – Part 1: Media presentation description and segment formats**. ISO Standards Catalogue. 3 de abr. 2012.

SODAGAR, Iraj. **MPEG-DASH: The Standard for Multimedia Streaming Over Internet**. *IEEE Multimedia*, vol. 18, 4., p. 62-67, Universität Trier, Alemanha.

MARQUES, André; BETTENCOURT, Raquel; FALCÃO, Joana. **Internet Live Streaming**. *Instituto Superior Técnico, Portugal. Mai. 2012.*

D. Miao, W. Zhu, C. Luo, C. Wen Chen, “**Resource allocation for cloud-based free viewpoint vídeo rendering for mobile phones**”, *Proceeding MM '11 Proceedings of the 19th ACM international conference on Multimedia Pages*, 1237-1240 ACM New York, NY, USA 2011.

Posch, D.; Hellwagner, H. and Schartner, P. “**On-Demand Video Streaming based on Dynamic Adaptive Encrypted Content Chunks**”, *Network Protocols (ICNP), 2013 21st IEEE International Conference on*, Goettingen, 7-10 Oct. 2013.

Geng Xi, Xiaoyi Zhang, and Kaiming Qu, “**On Adaptive Live Streaming in Mobile Cloud Computing Environments with D2D Cooperation,**” *1st International Conference on Telecommunications (ICT)*, 2014.2.

Karim Jahed, Mounir Younes, and Sanaa Sharafeddine. **Energy Measurements for Mobile Cooperative Video Streaming.** *Wireless Days (WD), 2012 IFIP.* Dept. of Comput. Sci. & Math., Lebanese American Univ., Beirut, Lebanon.

DASH-IF. Disponível em: <<http://dashif.org/news/>>