

Uso de uma rede descentralizada para atendimento a uma comunidade local¹

Carlos Pernisa Júnior ²

Marcelo Ferreira Moreno ³

Stanley Cunha Teixeira ⁴

Lucas Santos Silva de Souza ⁵

Resumo expandido

O uso de uma rede descentralizada está sendo testado em Lima Duarte para atendimento à Secretaria Municipal de Educação. Esta rede não se utiliza necessariamente da Internet e também não vai depender de ligações via satélite para a conexão da sua comunidade. Isso implica a independência da rede de satélites, incluindo todas as que operam como entidades privadas, além de não se fazer uso de outras alternativas que estão vinculadas, muitas vezes, às grandes empresas de tecnologia atuais, as chamadas *big techs*. A rede descentralizada não é exatamente uma coisa nova, mas esta de Lima Duarte tem suas peculiaridades. Para construí-la, foram pesquisadas várias formas possíveis e uma delas se destacou já de início, que é a possibilidade de se trabalhar com uma nuvem que vai se expandindo e moldando a própria rede. Ela foi projetada a partir de uma ligação entre dois laboratórios de pesquisa da UFJF – o Laboratório de Aplicações e Inovação em Computação (LApIC), vinculado ao Departamento de Ciências da

¹ Trabalho apresentado no Painel Temático 13. Redes digitais e tecnologias para a sustentabilidade do XVIII Simpósio Nacional da ABCiber – Associação Brasileira de Pesquisadores em Ciberultura. Faculdade Cásper Líbero - FCL, realizado nos dias 11 a 13 de novembro de 2025.

² Doutor em Comunicação e Cultura (ECO/UFRJ), professor da Faculdade de Comunicação da Universidade Federal de Juiz de Fora e líder do Grupo de Pesquisa “Laboratório de Mídia Digital” (CNPq). E-mail: carlos.pernisa@ufjf.br

³ Doutor em Ciência da Computação (PUC-Rio), professor do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Juiz de Fora e líder do Grupo de Pesquisa “Laboratório de Mídia Digital” (CNPq) E-mail: marcelo.moreno@ufjf.br

⁴ Doutor em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (PUC-SP) Pesquisador associado do Programa de Pós-Graduação em Comunicação da Universidade Federal de Juiz de Fora e membro do Grupo de Pesquisa “Laboratório de Mídia Digital” (CNPq). E-mail: teixeira.sct@gmail.com

⁵ Mestrando em Comunicação (UFJF), Programa de Pós-Graduação em Comunicação da Universidade Federal de Juiz de Fora e membro do Grupo de Pesquisa “Laboratório de Mídia Digital” (CNPq). Bolsista Modalidade PAPG (FAPEMIG). E-mail: lucasantos.silva@estudante.ufjf.br



Computação, e o Laboratório de Mídia Digital (LMD), da Faculdade de Comunicação. O início do projeto se deu ainda durante a pandemia de Covid 19, em 2021, com o interesse da Secretaria Municipal de Educação de Lima Duarte em algum tipo de tecnologia auxiliar à sala de aula para ser usada pelos alunos em tempos de isolamento social. Logo, este foi o objetivo principal que moveu todo o projeto.

Alternativas como esta poderão ser essenciais no tratamento de um problema social que já se encontra em curso, a exclusão digital. Mesmo que grande parcela da sociedade utilize os meios de comunicação, ainda há uma parte dela que se encontra fora desta realidade. Com este foco, o projeto procurou verificar possibilidades que atendessem a mais gente. Nem todos os alunos da Rede Municipal de Ensino de Lima Duarte têm acesso à Internet e muito menos a dispositivos mais novos – e mais caros – para lidar com tecnologia, como *tablets* e *smartphones*. Isso ficou mais evidente em certos pontos mais afastados da cidade e em zonas rurais, o que foi detectado no levantamento feito para implementar a rede descentralizada.

Para a criação da rede, a metodologia partiu de um estudo sobre conexões possíveis (Akamai [s.d.]; Anatel, 2017a e b; Intelbras [s.d.] a e b). Depois disso, o levantamento topográfico da cidade de Lima Duarte também auxiliou na visualização de como os pontos de uma rede deveriam ser conectados (Google [s.d.]; Ubiquiti [s.d.]). Depois disso, verificou-se qual a alternativa seria mais viável para o caso. A ideia de uma rede descentralizada baseada em nuvem já existia e foi desenvolvida por um egresso do Programa de Pós-Graduação em Comunicação da UFJF, em conjunto com o professor Marcelo Moreno, do Departamento de Ciência da Computação da mesma instituição. Como uma outra parte do percurso metodológico, novos estudos bibliográficos e documentais também foram feitos para observar dados relevantes sobre conectividade. Assim, a pesquisa sobre conectividade significativa do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) (2024) é um caso a ser destacado, juntamente com conceitos que estão sendo discutidos hoje sobre utilização dos meios de comunicação num contexto cada vez mais conectado. Dentre estes se destacam produções científicas como os trabalhos de McLuhan sobre extensões do homem (1967); o de tecnologias transparentes, de Clark (2004), que trata de aparelhos digitais que não são mais percebidos pelos interatores em seus processos



comunicacionais. O uso de *gateways* também vem sendo pensado para serem atuantes nestes cenários das redes descentralizadas.

Outro ponto que vem sendo trabalhado, no lado da Comunicação do projeto, é a ideia de *phygital*, termo que vem de um uso comercial, citado a priori por Kevin McKenzie, vice-presidente da Westfield Labs, que resumiu o conceito como uma adição das palavras *physical* e *digital*, do inglês. Através disso, McKenzie explica como o digital e o físico seriam camadas essenciais uma à outra no ambiente comercial. Ao lado disso, conceitos de Sociedade 5.0, de Deguchi *et al.* (2018) e de *onlife*, de Luciano Floridi (2015), também estão sendo trabalhados para entender melhor o uso dos meios de comunicação e das redes de computadores. Com a abstração da técnica, a relação humano-máquina se dá tão intensamente ao ponto de a barreira entre ambos se tornar confusa.

Contudo, há que se considerar que a utilização dos benefícios que os meios de comunicação digitais proporcionam ainda não é algo pertencente ao comum – mesmo que trivial para grande parcela de pessoas. Usufruir da facilidade dos meios ainda é uma dádiva destinada a um grupo seletivo. Porém, mesmo aos que podem permanecer conectados às redes, é preciso atentar para a dependência em grande parte das *big techs*, detentoras de grande parte das tecnologias da comunicação e orientadas por um viés excessivamente mercadológico.

Em referência ao primeiro grupo, no cenário mundial, a exclusão digital pode ser demonstrada através do Mapa Mundial da Internet, que tem a função de ilustrar a conexão planetária, mapeando o número de usuários e a penetração da rede. De acordo com o Mapa, a conexão na América do Sul se encontra com 82,5% de penetração da Internet. Tendo em vista somente o contexto brasileiro, a exclusão digital também se faz presente, como evidencia a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua de 2024, reiterando que, por mais que o acesso à Internet esteja crescendo, 20 milhões de indivíduos do País permaneciam sem utilizar a Internet. Já os que podem permanecer na grande rede de computadores têm sua habitação digital marcada pela exploração das *big techs*, guiadas por um viés cosmocapitalista, que subordina todos os aspectos da vida à lógica da acumulação de capital. (Dardot e Laval, 2017). Conforme o “Relatório Digital 2024: 5 Billion social media users”, o Brasil fica na segunda posição entre os



países em que pessoas permanecem *online* por mais tempo, com média de 9 horas e 13 minutos de permanência em telas. Um grande fator para esse tempo de uso são as plataformas sociais, que permitem a interação entre usuários, acesso a conteúdo multimídia, entre outros.

Como primeiros resultados deste projeto, temos o próprio teste de viabilidade de uma rede descentralizada baseada em nuvem, com a implementação de três pontos de acesso na cidade de Lima Duarte. Além disso, há um claro desenvolvimento em ideias sobre conectividade significativa e exclusão digital, que marcam o trabalho, ao mesmo tempo que também demonstram sua importância. Outro aspecto que vem sendo trabalhado nos laboratórios que desenvolvem o projeto é o fato de que objetos também podem ser conectados à rede, utilizando-se de IoT (*Internet of Things* – Internet das Coisas, em tradução para o português), tornando a pesquisa algo que está indo além dos meios de comunicação e discutindo o que está sendo chamado de ambiência digital e que leva à investigação sobre o uso mais amplo de *gateways*, que são espaços de entrada para que diversos dispositivos atuem em rede com um dispositivo fazendo as vezes de orquestrador para que tudo possa funcionar de maneira coesa e sincronizada.

Palavras-chave

Comunicação; computação; educação; redes descentralizadas; ambientes imersivos.

Referências

AKAMAI. O que é uma CDN? Definição de CDN. **Centro de Aprendizagem sobre CDN Akamai**. Disponível em: <https://www.akamai.com/br/pt/cdn/what-is-a-cdn.jsp>

ANATEL. Resolução nº 680 (e alterações) - Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita. Legislação/Resoluções. 27 de junho de 2017. Disponível em: <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/2017/936-resolucao-680>

ANATEL. Ato nº 14448 (e alterações) - Legislação/Atos. 04 de dezembro de 2017. Disponível em: <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/atos-de-certificacao-de-produtos/2017/1139-ato-14448>

ANDRADE, Gabriela. Brasil é o 2º país em que usuários passam mais tempo on-line. Metrôpoles, 4 abr. 2024. Disponível em:



<https://www.metropoles.com/colunas/m-buzz/brasil-e-o-2-pais-em-que-usuarios-passam-mais-tempo-online>.

BRASIL. “Pesquisa identifica 20,5 milhões de brasileiros sem acesso à internet.” **Agência Brasil**, 2025. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/direitos-humanos/noticia/2025-07/pesquisa-identifica-205-milhoes-de-brasileiros-sem-acesso-internet>. Acesso em: 15 out. 2025.

CIDADES inteligentes. De carros autônomos a veículos voadores, elas mudarão o que sabemos sobre mobilidade. E já estão entre nós. Disponível em: <https://www.uol.com.br/carros/reportagens-especiais/transporte-do-futuro---cidades-inteligentes/#cover>.

DARDOT, Pierre e LAVAL, Christian. **Comum**: ensaio sobre a revolução do século XXI. São Paulo: Boitempo, 2017.

DEGUCHI, A.; HIRAI, C.; MATSUOKA, H.; NAKANO, T.; OSHIMA, K., TAI, M., and TANI, S. “What Is Society 5.0?” In: **Society 5.0: A People-Centric Super-Smart Society**, 1–24. Bunkyo-ku, Tokyo: Springer Open, 2018.

FLORIDI, Luciano. **The onlife manifesto: being human in a hyperconnected era**. Springer International Publishing, 2015.

GOOGLE. **Google Earth Pro**. Download de aplicação desktop. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>

IBERDROLA. **Infográfico Mapa Mundial da Internet**. Disponível em: https://www.iberdrola.com/documents/20125/40063/Infografico_mapa_mundial_Internet.pdf/9844f062-da09-776c-57c4-f4311bdba065?t=1626848451444. Acesso em: 15 out. 2025.

INTELBRAS. O que é rede mesh e quais suas vantagens?. Texto em blog comercial. Disponível em: <https://blog.intelbras.com.br/o-que-e-rede-mesh-e-quais-suas-vantagens/>

INTELBRAS. Provedores internet: como escolher equipamentos de alto desempenho. Texto em blog comercial. Disponível em: <https://blog.intelbras.com.br/equipamentos-de-alto-desempenho/>

MCLUHAN, Marshall. **Os Meios de Comunicação como Extensões do Homem**. São Paulo: Cultrix, 1967.

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR – NIC.br; CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO – Cetic.br. **Conectividade significativa: propostas para medição e o retrato da população no Brasil** (Cadernos NIC.br, Estudos Setoriais). São Paulo: NIC.br / Cetic.br, 2024. ISBN 978-65-85417-37-2. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/7/20240415183307/estudos_setoriais-conectividade_significativa.pdf. Acesso em: 22 set. 2025.



XVIII Simpósio Nacional da ABCiber – Associação Brasileira de Pesquisadores em Ciberultura. Faculdade Cásper Líbero. De 11 a 13 de novembro de 2025.



ROSOLEN, Dani. Verbete Draft: o que é Phygital. **Draft**, 22 jun. 2022. Disponível em: <https://www.projetodraft.com/verbete-draft-o-que-e-phygital/>. Acesso em: 11 de fev. de 2025.

UBIQUITI. airLink Network Design Simulation. Aplicação Web. Disponível em: <https://link.ui.com>.