

DIRECT TO CELL: TECNOLOGIA ESPACIAL COMO ESTRATÉGIA PARA A INCLUSÃO DIGITAL E DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO NO BRASIL

Gabriel de Freitas Villela¹; Lucas Resende Gomes²; Luiz Cláudio Theodoro³

¹ Brain Inovação – gabriel.villela@inovacaobrain.com.br

² Brain Inovação - lucas.gomes@inovacaobrain.com.br

³ Brain Inovação – lclaudio@inovacaobrain.com.br

Resumo: A conectividade global é um dos pilares da transformação digital. No entanto, ainda existem grandes desafios para prover conexão móvel em áreas remotas e rurais. Nesse contexto, a tecnologia *Direct to Cell* (DTC), desenvolvida pela *Starlink*, surge como uma solução disruptiva capaz de conectar dispositivos móveis e IoT diretamente a satélites em órbita baixa (LEO – *Low Earth Orbit*), dispensando o uso de infraestrutura terrestre. O presente trabalho tem como objetivo discutir os avanços técnicos e operacionais do DTC, bem como explorar seu potencial para promover inclusão digital e desenvolvimento socioeconômico no Brasil. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o funcionamento da tecnologia, além de uma análise qualitativa das oportunidades e desafios associados à sua implementação. Entre os resultados encontrados, destacam-se diversos benefícios proporcionados pela tecnologia DTC. Em 2024, a Starlink lançou com sucesso seu primeiro lote de satélites DTC, comprovando a viabilidade operacional da tecnologia por meio de testes com mensagens de texto e videochamadas. Colaborações estratégicas, como a estabelecida com a operadora *T-Mobile* nos Estados Unidos, reforçam o potencial comercial e técnico do DTC. Essa inovação oferece vantagens importantes, como a eliminação de zonas mortas, manutenção de comunicações durante emergências e desastres naturais, além da integração com dispositivos LTE comuns sem necessidade de *hardware* adicional especializado. Além disso, a conectividade para dispositivos IoT representa um avanço significativo para setores essenciais, como agricultura, transporte e monitoramento ambiental. Apesar dos benefícios promissores, foram identificados desafios relevantes para implementação no contexto brasileiro, como altos custos de lançamento dos satélites, vida útil limitada dos equipamentos em órbita baixa, regulamentações específicas nacionais e potenciais interferências de sinal. Entretanto, empresas concorrentes, como *AST SpaceMobile* e *Lynk Global*, também estão desenvolvendo tecnologias semelhantes, aumentando a competição e o dinamismo do mercado. O Brasil, com sua vasta extensão territorial e regiões isoladas, apresenta um cenário altamente favorável para a adoção dessa tecnologia. A implementação do DTC pode atuar como vetor fundamental na redução das desigualdades regionais relacionadas à conectividade, especialmente nas regiões Norte e Nordeste. A ampliação da conectividade contribuirá diretamente para maior acesso a serviços essenciais como saúde, educação e segurança pública. Conclui-se que a tecnologia *Direct to Cell* representa uma oportunidade estratégica única para conectar regiões historicamente desconectadas, promover a inclusão digital, capacitar comunidades e impulsionar o desenvolvimento socioeconômico sustentável no Brasil e no mundo.

Palavras-chave: Conectividade Global; Inclusão Digital; Tecnologia Espacial; Starlink; Inovação Tecnológica.

**DIRECT TO CELL: SPACE TECHNOLOGY AS A STRATEGY
FOR DIGITAL INCLUSION AND SOCIOECONOMIC
DEVELOPMENT IN BRAZIL**

Gabriel de Freitas Villela¹; Lucas Resende Gomes²; Luiz Cláudio Theodoro³

¹ Brain Inovação – gabriel.villela@inovacaobrain.com.br

² Brain Inovação - lucas.gomes@inovacaobrain.com.br

³ Brain Inovação – lclaudio@inovacaobrain.com.br

Abstract: Global connectivity is one of the pillars of digital transformation. However, significant challenges remain in providing mobile connectivity to remote and rural areas. In this context, Direct to Cell (DTC) technology, developed by Starlink, emerges as a disruptive solution capable of connecting mobile and IoT devices directly to satellites in low Earth orbit (LEO). Unlike traditional mobile networks that rely on terrestrial communication towers, DTC provides coverage in remote, rural locations lacking conventional infrastructure. This paper aims to discuss the technical and operational advancements of this technology and explore its potential to foster digital inclusion and socioeconomic development in Brazil. To achieve this, a literature review was conducted on the functioning of DTC technology, alongside a qualitative analysis of the opportunities and challenges associated with its implementation. Among the findings, several significant benefits provided by DTC technology were identified. In 2024, Starlink successfully launched its first batch of DTC satellites, demonstrating operational feasibility through successful text messaging and video call tests. Strategic collaborations, such as the partnership with T-Mobile in the United States, further underline the commercial and technical potential of DTC. This innovation offers significant advantages, including eliminating dead zones, maintaining communication during emergencies and natural disasters, and integrating with common LTE devices without additional specialized hardware. Moreover, connectivity for IoT devices represents a notable advancement for critical sectors such as agriculture, transportation, and environmental monitoring. Despite these promising benefits, significant implementation challenges were identified, such as high satellite launch costs, the limited lifespan of low orbit satellites, country-specific regulations, and potential signal interference. Nevertheless, competing companies such as AST SpaceMobile and Lynk Global are developing similar technologies, intensifying market competition and dynamism. Brazil, with its extensive territory and isolated regions, presents a highly favorable scenario for adopting this technology. Implementing DTC could play a pivotal role in reducing regional connectivity inequalities, especially in the North and Northeast regions. Expanding connectivity could significantly improve access to essential services such as education, healthcare, and public safety. By exploring DTC's potential, we aim to contribute to understanding how this technology can transform connectivity in Brazil, promoting digital inclusion and accelerating technological transformation in remote areas. Direct to Cell is not merely a technological innovation but a strategic opportunity to connect historically disconnected regions, empower communities, and drive sustainable socioeconomic development in Brazil and globally.

Keywords: Global Connectivity; Digital Inclusion; Space Technology; Starlink; Technological Innovation.