

# O QUE É PLC?

**PLC (Power Line Communications)** é a tecnologia que utiliza uma das redes mais utilizadas em todos o mundo: a rede de [energia elétrica](#). A idéia desta tecnologia não é nova; entretanto, apenas agora com novos equipamentos de conectividade a tecnologia está sendo avaliada por algumas empresas. Ela consiste em transmitir dados e voz em banda larga pela rede de energia elétrica. Como utiliza uma infra-estrutura já disponível, não necessita de obras em uma edificação para ser implantada.

A PLC trabalha na camada 2 do [modelo ISO/OSI](#), ou seja, na camada de Enlace. Sendo assim, pode ser agregada a uma rede [TCP/IP](#) (camada 3) já existente, além de poder trabalhar em conjunto com outras tecnologias de camada 2.

## ***Histórico da tecnologia PLC***

Sistemas de **Powerline Carrier**, chamados também de OPLAT (Ondas Portadoras em Linhas de Alta Tensão), têm sido utilizados pelas empresas de energia elétrica desde a década de 1920. Esses sistemas foram e ainda são utilizados para [telemetria](#), controle remoto e comunicações de voz. Os equipamentos são muito robustos e normalmente tem uma vida útil superior a trinta anos. Somente recentemente, com o avanço de instalação de fibras ópticas e barateamento de sistemas de telecomunicações, diversas empresas de energia elétrica decidiram abandonar o Carrier. Como resposta, os fabricantes estão deixando de produzir estes equipamentos por falta de demanda.

Algumas poucas aplicações de banda estreita em residências e sistemas de segurança e automação predial utilizam ainda sistemas de Powerline Carrier de banda estreita, baixa velocidade e com modulação analógica.

## **Powerline Communications**

Em [1991](#), Dr. Paul Brown da Norweb Communications (Norweb é a empresa de Energia Elétrica da cidade de [Manchester, Inglaterra](#)) iniciou testes com comunicação digital de alta velocidade utilizando linhas de energia. Entre [1995](#) e [1997](#), ficou demonstrado que era possível resolver os problemas de ruído e interferências e que a transmissão de dados de alta velocidade poderia ser viável.

Em outubro de [1997](#), a Nortel e Norweb anunciaram que os problemas associados ao ruído e interferência das linhas de energia estavam solucionados. Dois meses depois, foi anunciado pelas mesmas empresas o primeiro teste de acesso Internet, realizado numa escola de Manchester. Com isso, foi lançada uma nova idéia para negócios de telecomunicações que a Nortel/Norweb chamaram de **Digital Powerline**.

Em março de [1998](#), a Nortel e a Norweb criaram uma nova empresa intitulada de NOR.WEB DPL com o propósito de desenvolver e comercializar Digital PowerLine (DPL).

Todas as empresas elétricas do mundo estavam pensando em se tornar provedores de serviços de telecomunicações, utilizando seus ativos de distribuição. Devemos lembrar que o setor de telecomunicações estava passando por um crescimento explosivo no mundo (celular e Internet), e, particularmente no [Brasil](#), estava em curso a maior privatização de empresas de telecomunicações.

O acompanhamento dos desenvolvimentos e progressos da tecnologia Powerline era feito na época, no Brasil, pelo Subcomitê de Comunicações do GCOI, e a APTEL, que foi criada em abril de [1999](#), realizou o seu primeiro Seminário em setembro de 1999, com o tema: Tecnologia Powerline Communications (PLC).

Vale também lembrar que na [Europa](#) em 1997 foi criado o PLC Fórum e, em 1998, a UTC lançou nos USA o Power Line Telecommunications Forum (PLTF).

Atualmente, temos diversos produtos comerciais com tecnologia Powerline Communications e o próprio [FCC](#) (Federal Communications Commission) fez diversas declarações sobre a viabilidade desta tecnologia.

### ***Vantagens do uso da PLC***

Uma das grandes vantagens do uso da PLC é que, por utilizar a rede de energia elétrica, qualquer "ponto de energia" pode se tornar um *ponto de rede*, ou seja, só é preciso plugar o equipamento de conectividade (que normalmente é um modem) na tomada, e pode-se utilizar a rede de dados. Além disso, a tecnologia suporta altas taxas de transmissão, podendo chegar a até 200Mbps em faixas frequência de 1,7Mhz a 30Mhz.

### ***Desvantagens do uso da PLC***

Uma das grandes desvantagens do uso da PLC (ou **BPL**), é que qualquer "ponto de energia" pode se tornar um ponto de interferência, ou seja, todos os outros equipamentos que utilizam radiofrequência, como receptores de rádio, telefones sem fio, alguns tipos de interfone e, dependendo da situação, até televisores, podem sofrer interferência. A tecnologia usa a faixa de frequências de 1,7MHz a 30MHz, com espalhamento de harmônicos até frequências mais altas. Outra desvantagem é o facto de ser *half-duplex* sem esquecer que é um sistema de banda partilhada. Estas duas características fazem com que o débito seja reduzido em comparação com outras tecnologias. Em alguns países, existem movimentos contra a sua instalação <sup>[1][2]</sup>.

### ***Equipamentos***

Os principais equipamentos presentes em redes PLC são:

**Modem (PNT):** Usado para a recepção e transmissão dos dados, o modem é instalado em um host (estação de trabalho, servidor, etc.) que é ligado à tomada de energia. Ele realiza a comunicação com o Demodulador Repetidor (PNR).

**Demodulador Repetidor (PNR):** Esse equipamento provê acesso direto do usuário do sistema Indoor para o sistema Outdoor. Cada residência tem um, e este se comunica com o Concentrador Mestre (PNU).

**Concentrador Mestre (PNU):** Controla o sistema Outdoor e interconecta uma Célula de Energia (Power Cell) à rede do backbone. Geralmente esta localizada no transformador. Deste ponto em diante a comunicação pode ser feita pela operadora de telecomunicações.

## **Multiplexação e Modulação**

A tecnologia PLC utiliza a técnica de modulação de sinais [OFDM \(Orthogonal Frequency Division Multiplexing\)](#), pode utilizar as modulações por [QAM \(Quadrature Amplitude Modulation\)](#) e PSK (Phase Shift Modulation).

## **Interferência do PLC na rede elétrica**

A PLC não interfere em nenhum eletrodoméstico, pois as frequências utilizadas por ela não são usadas por nenhum eletrodoméstico, podendo conviver sem problemas com os outros equipamentos. No entanto, parte da banda de rádio de onda média - 1,7 a 3 MHz - e toda a onda curta - 3 a 30 MHz - ficam completamente prejudicadas e inutilizáveis. Outros equipamentos podem causar interferências em uma rede PLC, como motores de escova e os dimmers de luz. Entre os motores domésticos, destacam-se os secadores de cabelos, aspiradores e as furadeiras elétricas. Além desses, chuveiros elétricos também podem interferir no PLC.

Outro ponto importante da PLC é a conexão com equipamentos bloqueadores de frequência (filtros de linha) e os equipamentos isoladores (estabilizadores) ou que sejam alimentados por fontes chaveadas (no-breaks): os equipamentos PLC não podem ser ligados nestes.

No caso dos *no-breaks*, a saída da rede elétrica é isolada, e nos filtros de linha as altas frequências são bloqueadas, o que impossibilita o funcionamento da rede.

A interferência da PLC ocorre na faixa de 1,6 a 30 MHz, principalmente nos equipamentos de comunicação das forças armadas e no controle de tráfego aéreo. O fato é que estudos devem ser feitos para que exista uma recomendação para o uso da PLC em locais próximo a aeroportos, unidades militares, portos, etc. O uso irregular da PLC pode trazer sérios problemas para o serviço móvel aeronáutico e controle de tráfego aéreo que usam a faixa de HF para estabelecer seus enlaces de comunicações.

## **Segurança**

Toda comunicação do PLC é criptografada. Alguns protocolos como o HomePlug 1.0 utilizam criptografia [DES](#) de 56 [bits](#). Os dados estão sempre em rede local porque esta tecnologia não ultrapassa a caixa elétrica da casa. Contém de fato muito mais segurança do que o [Wi-Fi](#), que pode ser visível pelos vizinhos e que necessita uma identificação por usuário e senha.

Referência WIKIPÉDIA - <http://pt.wikipedia.org/wiki/PLC>