

Sistema LON (Conceito)



Integrador Oficial LonWorks™
Contimetra

Março/ 2007

Sistema LON (Conceito)

Índice

1. – Descrição geral de sistemas LonWorks™	2
2. – Porque é que o LON se destaca de outros sistemas de comunicação?	2
3. – Quais as vantagens que o LON oferece?	3
4. – Repensar: O edifício como sistema	4
5. – Porquê um sistema que “abraça todos os dispositivos”?	5
6. – Integração de dispositivos	5
7. – O que é o diagrama de blocos do sistema LON	6
7.1 - Neuron Chip e transmissor	6
7.2 – Protocolo LonTalk®	6
7.3 – Ferramentas de desenvolvimento	6
7.4 – Compatibilidade LonMark®	6
8. – As topologias da rede LON	7
9. – A estrutura de uma rede LON	8
9.1 – Routers	8
9.2 – Pontes (Bridges)	8
9.3 – Repetidores	8
10. – Como se processa a informação de uma rede LON?	8
11. – Como são feitas as “ligações” entre “Nodes”?	9
12. – De que forma é que os dispositivos comunicam entre si?	10
13. – A ferramenta de “ligação”	10
14. – De que modo é que os dispositivos se “entendem”?	10
15. – Contimetra – Primeiro Integrador Oficial de LonWorks™ em Portugal	11

1. Descrição Geral de Sistemas LonWorks™

A empresa Echelon Corporation (EUA) apresentou, em 1990, o conceito de rede LON (Local Operating Network). O principal objectivo da empresa Echelon foi a criação de um microprocessador com um interface de comunicação standard. Cada aparelho possui a capacidade de “falar e trabalhar” com qualquer outro, independentemente do fabricante e continuar a sua função principal como inteligência descentralizada dentro de uma rede.

Desde 1996 que este protocolo de rede tornou-se acessível a todos. O conceito de tecnologia de rede aberta estaria agora disponível nas mesmas condições para todos os fabricantes mundiais. Aproximadamente 4000 fabricantes mundiais desenvolveram aparelhos e sistemas para tecnologia LonWorks™ (LonWorks™ é a descrição do sistema para toda a tecnologia LON).

A LONMARK® é uma associação independente que verifica a compatibilidade do produto de acordo com conceitos standard. Esta especifica e publica as recomendações e implementações que melhor se adaptam a cada um dos dispositivos típicos das redes de controlo. Para isso baseiam-se nos conceitos de objecto e perfil de funcionamento (Functional Profiles e Standard Network Variable Types Master Lists). Realçando que os perfis funcionais “standardizam” as funções, de forma que diversos fabricantes ofereçam o mesmo produto em termos funcionais. Os perfis de funcionamento LONMARK® asseguram a compatibilidade total entre produtos LonWorks™.

2. Porque é que o LON se destaca de outros sistemas de comunicação?

Comparando com outros sistema de comunicação, o sistema LON optou por uma estratégia diferente na sua fase de desenvolvimento. Enquanto outros sistemas de comunicação foram criados para uma área de implementação específica e só depois incorporados em outras áreas (ex: CAN, Interbus, Profibus), o LON foi desenvolvido desde o seu começo para uma implementação bastante abrangente. O EIB (European Installation Bus) é o sistema de comunicação mais semelhante ao LON, sendo-lhe habitualmente comparado, contudo está claramente adaptado às áreas de tecnologia na instalação onde varia entre domótica (automação doméstica) e automação de edifícios. A implementação abrangente dos sistemas LON é uma das maiores vantagens, visto que poderá integrar numa só rede diferentes constituintes de um edifício, como o AVAC (Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado), iluminação, estores, controlo de acessos, segurança (fogo e intrusão), entre outros.

Um sistema LON é bastante flexível no seu conceito, é simples de operar e é o indicado para redes descentralizadas. As redes LON possuem uma topologia livre (arquitectura indicada para redes mais pequenas) uma vez que poderão ser utilizadas redes tipo estrela, anel, bus, etc... É possível criar uma rede com diferentes meios de transmissão de dados, combinando correntes portadoras (powerline) com uma rede de pares entrançados do tipo telefónico, fibra óptica, radiofrequência, infravermelhos e cabo coaxial, entre outros. Além desta facilidade é possível ligar uma rede LON à Internet ou Intranet. Esta oferece a possibilidade de uma visualização remota da instalação facilitando assim a manutenção, seja numa rede interna no edifício ou em qualquer parte no mundo via WWW (World Wide Web). Os sistemas LON são, como regra, redes de inteligência distribuída que podem suportar mais de 30000 “Nodes” (um “Node” é um qualquer aparelho com uma carta de comunicação LonTalk®: controlador, sensor, actuador, etc). Estes “Nodes” são desenvolvidos para as mais diferentes aplicações e são configurados de acordo com a sua função. As principais aplicações de sistemas LON são a automação de edifícios ou processos de automação, mas igualmente qualquer tipo de projecto que necessite de leituras remotas, regulação e controlo descentralizado.



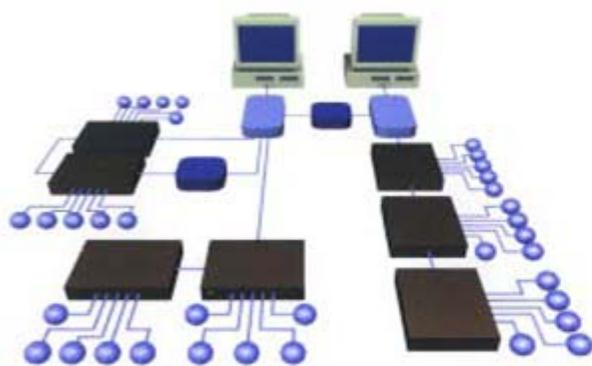
3. Quais as vantagens que o LON oferece?

Até agora, a gestão técnica dos edifícios tem sido protagonizada por computadores centrais, Controladores Lógicos Programáveis (PLC) em estações centrais e de distribuição com um enorme encargo em termos de cablagem. Estes são sistemas proprietários sem capacidade de comunicar com outros aparelhos ou, podendo-o fazer, com recurso a integradores feitos à medida com elevados custos iniciais e sem garantia de actualização futura. Nestes sistemas a expansibilidade e/ou alteração acarretam elevados custos dada a sua característica “proprietária”.

Com a ajuda de uma automação descentralizada (LON), conseguimos o seguinte:

- Sensores e actuadores equipados com a sua própria inteligência e trocam informações directamente entre si.
- Não necessita de um “computador central”.
- Processamento de informação é feito localmente.
- Minimização da cablagem.
- Flexibilidade máxima em termos de expansibilidade.





Hierarquia de um sistema proprietário



Arquitectura de uma rede aberta de controlo distribuído

Devido à estrutura de rede e ao seu conceito de inteligência distribuída são garantidos facilmente altos índices de fiabilidade e de redundância. Qualquer Node é considerado um componente igual dentro da rede. Alguns aparelhos podem tomar decisões localmente durante possíveis falhas de comunicação, mantendo uma operação de emergência. Por vezes, uma característica a ter em conta ao implementar uma rede de comunicação é a transmissão segura de pacotes de informação como é o caso do sistema LON. **A integração da tecnologia de sistemas de segurança também é possível com LON.** Sistemas denominados de redundantes são exportáveis, isto significa que, alarmes de roubo/intrusão, equipamento de controlo de acessos e, quando conveniente, equipamento de situações de emergência, poderão ser todos ligados (teoricamente) num só sistema. **Este procedimento reduz o número de sistemas e interfaces numa sala de gestão técnica do edifício.**

Devido à abertura de um sistema LON, novas funções podem ser integradas a qualquer momento no sistema de gestão do edifício. Como por exemplo, o controlo de cargas energéticas do edifício, entre outros. Durante a extensão ou expansão da área de controlo e/ ou monitorização, o sistema expande de acordo com as exigências.

4. Repensar: O edifício como um sistema

As capacidades da tecnologia de automação e comunicação em cada divisão de um edifício, requerem um maior investimento de acordo com os componentes individuais. Este investimento é altamente compensado tendo em conta que as informações podem ser transportadas entre todos os controladores (ex: um sensor não necessita de ser montado duas vezes). Através do Bus de comunicação entre sensores e actuadores inteligentes, a economia aumentará devido à poupança de cablagem quando comparada com a necessária numa instalação tradicional. De modo a implementar estas alterações técnicas, é necessário repensar a instalação em termos de planeamento, instalação, arranque e processos de funcionamento. O planeamento, configuração e princípio de funcionamento não são orientados para determinado controlador, mas sim para a sua funcionalidade, tornando a instalação reorientada na óptica do utilizador.

O sistema LONWORKS™ apresenta uma solução financeiramente benéfica para a gestão técnica de edifícios como um sistema que “abraça todos os dispositivos”.



5. Porquê um sistema que “abraça todos os dispositivos”?

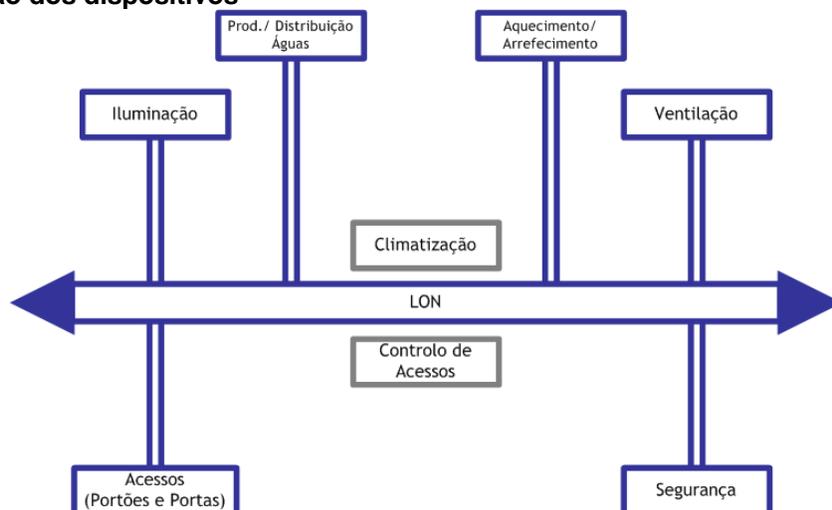
Em sistemas de gestão técnica de edifícios a divisão dos dispositivos possui uma tradição: por exemplo, instalações eléctricas, AVAC (Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado), Segurança, Monitorização de registos corta-fogo, Produção e Distribuição de águas, etc. Até agora, os sistemas de controlo eram desenvolvidos em função dos controladores, em níveis técnicos e direcções diferentes.

Frequentemente verificam-se os seguintes aspectos negativos:

- Demasiada cablagem utilizada.
- Demasiados sensores individuais para funções semelhantes.
- A impossibilidade de trocar informações entre sistemas.
- Um esforço de coordenação bastante elevado.
- Maiores custos para soluções pequenas.

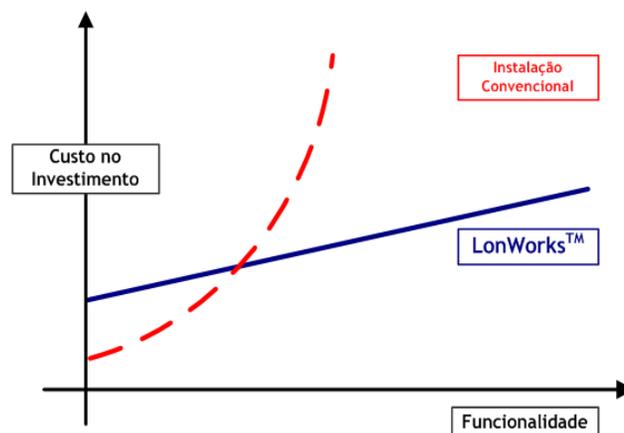
A tecnologia LON reduz significativamente estes aspectos chegando mesmo a eliminá-los. Cria a possibilidade de juntar todas as redes de controlo, regulação e monitorização onde todos os dispositivos estão envolvidos. Conseguindo-se assim uma redução de custos e ao mesmo tempo uma maior funcionalidade do edifício.

6. Integração dos dispositivos



Benefícios e vantagens para clientes e utilizadores do edifício com sistema LON:

- Economia nos custos de investimento.
- Economia nos custos de exploração e manutenção.
- Conforto.
- Serviço standardizado.
- Flexibilidade em alterações ou expansões.
- Informação transparente (monitorização remota pela Internet ou Intranet).
- Vários fabricantes numa mesma instalação.



7. O que é o diagrama de blocos do sistema LON?

A tecnologia LonWorks™ simplifica o design e projecto da rede de gestão técnica, a sua montagem, configuração e manutenção da instalação LON.

Compatibilidade do funcionamento dos equipamentos	LonMark®	Lon Builder®
Linguagem Standard entre equipamentos	LonTalk®	Ferramentas de Desenvolvimento
Hardware Standard	Neuron Chip Transmissor	Node Builder

7.1. Neuron Chip e Transmissor

Todos os dispositivos LON necessitam de um Chip Neuron. Estes consistem em pequenos microprocessadores que foram desenvolvidos pela empresa Echelon que, com outros elementos, completam o Node. A rede LON pode ser desenvolvida em diversas formas de transmissão de dados, a ligação do chip Neuron ao cabo de Bus (meio de transporte) é feito através do transmissor. O transmissor FTT10-A é considerado o transmissor Standard, este possibilita que a integração seja feita através de um cabo telefónico de pares entrançados.

7.2. Protocolo LonTalk®

A linguagem LON é designada de protocolo LonTalk®. Já está implementada nos chip's Neuron como um standard para todos os "Nodes".

7.3. Ferramentas de Desenvolvimento

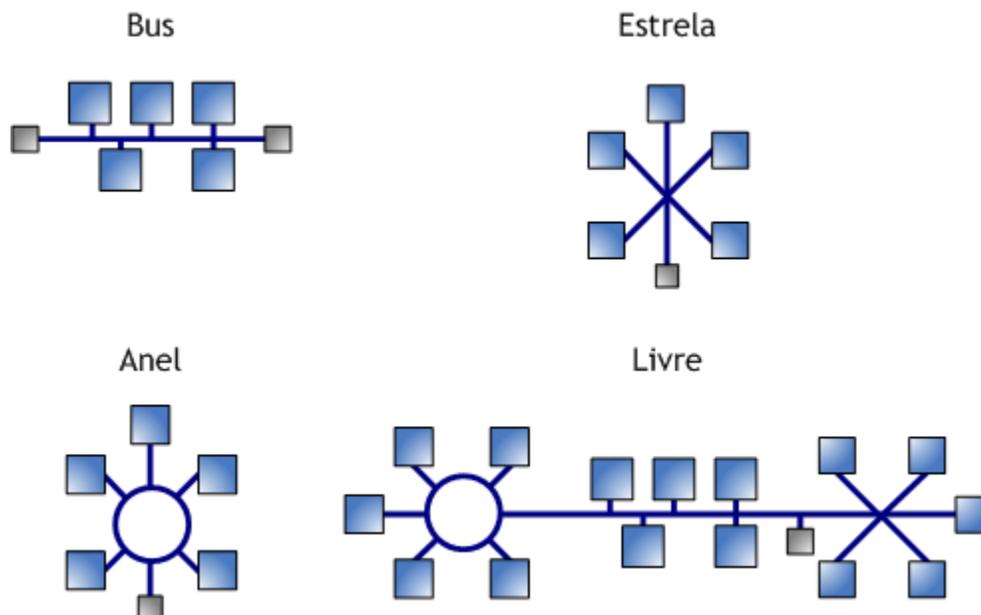
A empresa Echelon criou software de desenvolvimento como o LonBuilder® ou NodeBuilder®. Estes são utilizados para a programação em linguagem Neuron C na integração de "Nodes" e redes inteiras.

7.4. Compatibilidade LONMARK

Para que dispositivos de diferentes fabricantes possam "falar e trabalhar" em conjunto numa rede LON necessitam de seguir determinadas "regras" e perfis de funcionamento (Functional Profiles e Standard Network Variable Types Master Lists). Estes conceitos são especificados por uma entidade independente designada de Associação de Interoperabilidade LONMARK ®. Os dispositivos desenvolvidos de acordo com estas regras atingem um maior grau de Interoperabilidade. Ou seja, os perfis funcionais (Functional Profiles) "standardizam" as funções de forma que diversos fabricantes ofereçam o mesmo produto ao nível funcional. Isto permite uma substituição de um dispositivo por um semelhante independentemente do fabricante, pronto a trabalhar sem necessidade de adaptação.



8. As topologias de rede LON



9. A estrutura de uma rede LON

Uma rede LON divide-se em Domínio, Subnet e Node. O Domínio representa uma área onde estão localizadas um máximo de 255 Subnets. Por sua vez, uma Subnet poderá conter um máximo de 127 "Nodes" ("Nodes" LON). Assim sendo um único Domínio poderá conter um máximo de 32385 "Nodes" LON. Se for necessário ainda se poderá ligar diferentes Domínios entre si (máximo de 2^{48}). Contudo somente os "Nodes" inseridos no mesmo Domínio é que poderão comunicar directamente entre si. Cada Node LON contém um endereço único na rede. Este endereço lógico consiste nos seus três estágios hierárquicos:

Identificação **Domínio** – Identificação **Subnet** – Identificação **Node**

Rede LON		Endereço postal para comparação
Identificação	Gama	
Domínio	1... 2^{48}	Cidade
Subnet	1... 255	Rua
Node	1... 127	Número de casa

Caso um Node necessite de enviar uma mensagem para outro Node, usa este endereço lógico como morada do destinatário. A definição desta mensagem lógica acontece quando se liga o Node à rede. Este processo denomina-se de "Ligação".

Para a construção de redes LON e expansões do próprio edifício são utilizados Routers, Pontes e Repetidores.

9.1. Routers

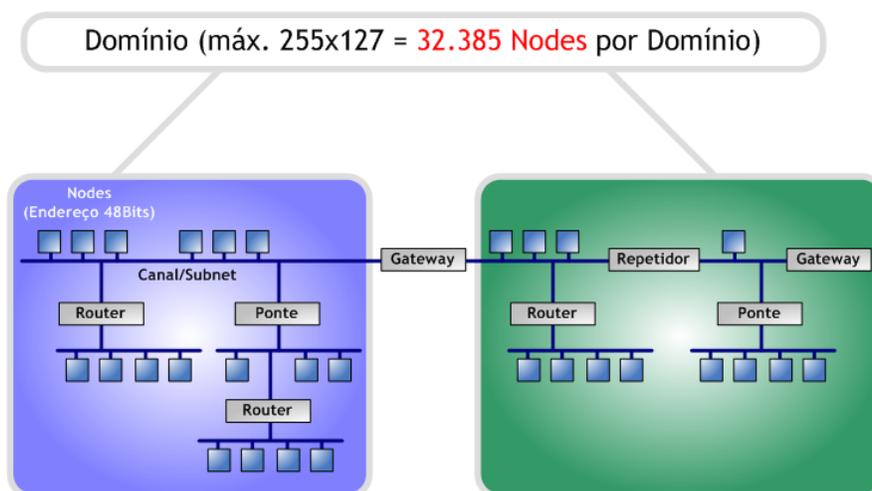
São dispositivos com duas ou mais ligações à rede com o objectivo de ligar duas Subnets entre si. Os dados que são recebidos de um dos lados é enviado para o outro (e vice-versa) através do Router. Desta forma o Router poderá funcionar como um filtro ou distribuidor de endereços lógicos.

9.2. Pontes (Bridges)

Ligação entre dois Domínios. Levam as informações de um Domínio para o outro e vice-versa. Se a rede só possui um Domínio então a Ponte comporta-se como um Repetidor.

9.3. Repetidores

São amplificadores físicos sem a função de processamento. São utilizados para aumentar o sinal em maiores distancias e/ou quando o limite de 64 "Nodes" é atingido (nos casos de um Bus com transmissor FTT-10-A).



10. Como se processa a informação numa rede LON?

Como já foi referido, um Node é (geralmente) um pequeno computador independente que possui o seu próprio programa. A rede LON é constituída por muitos destes pequenos computadores independentes. Cada computador está fisicamente ligado por um transmissor ao Bus de comunicação, onde vários dispositivos trocam informações entre si para criar um sistema funcional (ex: Automação de edifícios, domótica, etc...).

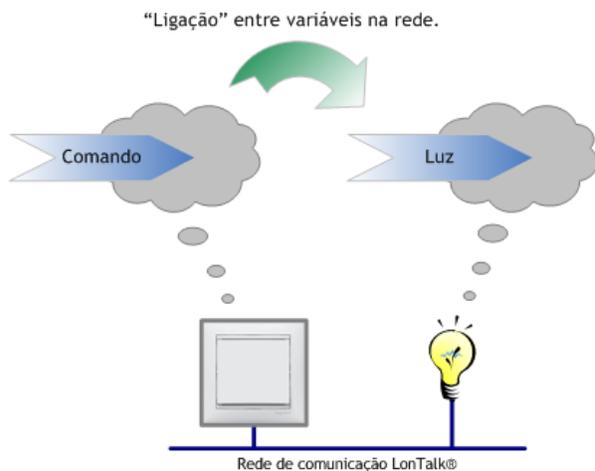
11. Como são feitas as ligações entre "Nodes"?

Além das ligações físicas, por vezes é necessário criar uma ligação lógica. Onde, por exemplo, poderemos usar um Node interruptor da iluminação e transferir a informação da sua posição para actuar a iluminação do espaço, utilizar uma sonda de temperatura exterior para o controlo de inúmeras Unidades de Tratamento de Ar, usar um módulo de comando ambiente de um quarto ou escritório para comandar vários ventilo-convectores, etc.

A troca de informações entre “Nodes” LON numa rede é feita através de variáveis de nome SNVT (pronuncia-se “Snivit”). **SNVT** significa “**S**tandard **N**etwork **V**ariable **T**ype”. Estas são estabelecidas pela entidade LONMARK® e estão todas referenciadas numa Master List que está disponível a qualquer criador de equipamentos LON. Este é um importante factor para uma maior interoperabilidade. Estas variáveis de rede são de muita importância porque:

- Em funcionamento, a informação dos “Nodes” é “transportada” exclusivamente via variáveis de rede (SNVT).
- As variáveis de rede criam um interface lógico entre os “Nodes”.
- A verdadeira função do integrador de um sistema LON é a “Ligação” e transferência de informações entre vários “Nodes”.
- As variáveis de rede são (bem como os parâmetros de configuração) o interface para o operador da instalação. Estas informações são parte integrante de um sistema de gestão técnica centralizada.

12. De que forma é que os dispositivos comunicam entre si?



- É criado via software uma ligação virtual entre “Nodes”.
- Pode ser alterado sem qualquer tipo de re-programação no dispositivo.
- Facilmente apagada, modificada ou adicionada qualquer tipo de ligação.

Para que a iluminação reaja à operação do interruptor, é criada uma ligação lógica virtual entre dois “Nodes”. O interruptor Node necessita de ser informado que necessita de enviar qualquer modificação para as suas variáveis de saída, afim de serem recebidas nas variáveis de entrada do Node de comando à iluminação.

13. A ferramenta de “Ligação”

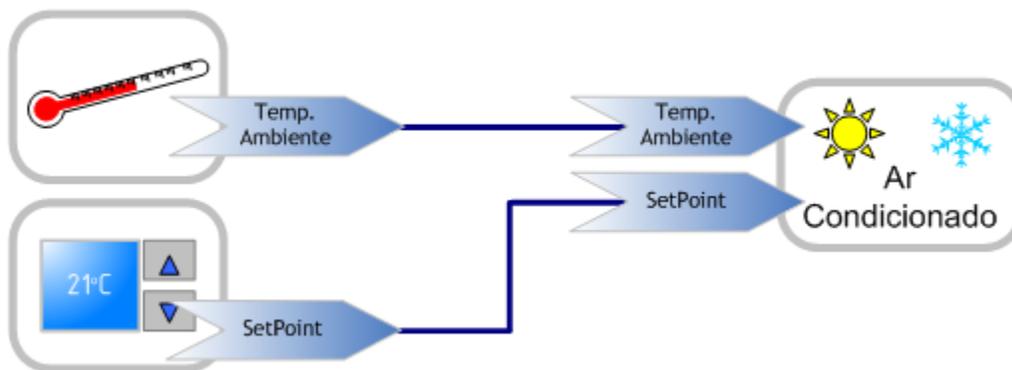
Esta ferramenta consiste, geralmente, num computador e software dedicado a esta função. O software terá um interface físico com a rede LON afim de realizar os seguintes passos:

- Ligar a variável virtual do Node interruptor até à variável de entrada do Node de comando à iluminação. Dependendo do software utilizado, geralmente este possui um ambiente gráfico e intuitivo para realizar este tipo de operações, o programa irá automaticamente encarregar-se do resto dos processos que esta pequena operação necessita.
- Todas as ligações entre “Nodes” numa rede LON são salvas no disco rígido do computador.
- O software irá enviar todas as ligações “Ligação” a todos os “Nodes”. Cada Node receberá a informação que lhe é útil e irá guardá-la. Depois deste processo o dispositivo é descrito na rede como “configurado”.
- A partir deste momento, o Node interruptor irá enviar todas as alterações para as suas variáveis de saída, nvoSwitch, automaticamente para o Node de comando de iluminação – mais precisamente para a sua variável de entrada, nviLamp.

Resultado: A iluminação irá actuar de acordo com o interruptor.

A ligação entre variáveis de entrada e de saída é a ligação lógica entre “Nodes” de uma rede LON (comunicação Peer-to-Peer).

14. De que modo é que os dispositivos se “entendem”?



Através da “Ligação”, definem-se as seguintes interações:

- Quem comunica com quem?
- Que informação está a ser trocada entre dispositivos?
- Como está a ser trocada essa informação?

Contimetra – Primeiro Integrador Oficial de LonWorks™ em Portugal

Em Janeiro de 2007 a Contimetra tornou-se membro de programa Open Systems Alliance (OSA) e adquiriu a capacidade de integrador oficial LonWorks™.

Como resultado da formação dos seus técnicos em cursos de formação ministrados directamente pela Echelon, de obras já realizadas e em preparação com base na tecnologia LON, a Contimetra apresenta-se como a primeira empresa em Portugal com a capacidade técnica, oficial e real de executar qualquer tipo de projecto com uma rede perfeitamente estruturada em protocolo LonTalk®, com controladores LonWorks™ e com integrações de outros sistemas compatíveis com este protocolo.

**Contimetra Instalações Mecânicas
Departamento de Ar Condicionado**

Rua do Proletariado 15-B Portela de Carnaxide
2790-138 Carnaxide
Telefone (Escritório): (+351) 214 203 900

