

# Relatório sobre Conexão NULL Modem entre Linux e Windows utilizando conector BD9

Guilherme Weber Henriques, José Otávio R. Baggio

*Ciência da computação*

*Universidade franciscana*

Santa Maria, RS

gh63388@gmail.com, otavio.baggiorosul@gmail.com

## I. INTRODUÇÃO

Este relatório tem como objetivo descrever, de forma sequencial e didática, as etapas realizadas durante a atividade prática da disciplina de Comunicação de Dados, orientada pelo professor Sylvio Vieira. O trabalho consistiu na configuração e execução de uma comunicação serial entre dois computadores, utilizando a interface RS-232 DB9, sendo um com sistema operacional Windows e outro com Linux. Por meio de instruções precisas, imagens ilustrativas e explicações organizadas em tópicos, o relatório busca documentar o processo de implementação, os desafios enfrentados e os resultados obtidos, promovendo uma melhor compreensão do funcionamento da comunicação serial em ambientes distintos.

## II. CABO NULL MODEM

### A. Definição dos equipamentos

Para a implementação prática do trabalho, o professor Sylvio Vieira forneceu aos alunos os materiais necessários: um cabo de rede UTP e dois conectores DB9 (um macho e um fêmea), além de duas estações de trabalho, cada uma equipada com sistemas operacionais Windows e Linux (Ubuntu). Os alunos utilizaram ferros de solda para conectar manualmente os fios do cabo de rede aos pinos apropriados dos conectores DB9, criando um cabo null modem funcional. Esse processo possibilitou a montagem personalizada da conexão física necessária para a comunicação serial entre os dois computadores.



Fig. 1. Cabo de rede UTP e conectores DB9 fornecidos para a montagem do cabo null modem.

### B. Preparando o cabo UTP

Foram realizadas duas ações necessárias para preparar o cabo UTP para a soldagem no conector DB9, conforme descritas a seguir:

- **Desencapando o cabo:** Utilizou-se um estilete para remover cuidadosamente a capa externa do cabo UTP, expondo os fios internos em um comprimento suficiente para permitir seu manuseio durante a soldagem.
- **Desencapando os fios:** Aplicou-se o mesmo procedimento para os fios internos. Com o estilete, foi removido o isolamento de cada fio, expondo os condutores de cobre. A retirada do isolamento foi feita de forma controlada, com comprimento mínimo, para evitar o rompimento dos fios, que são bastante sensíveis ao corte.

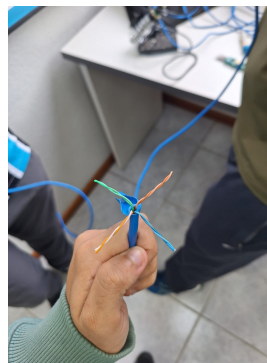


Fig. 2. Aluno Guilherme Weber segurando o cabo de rede UTP desencapado.

### C. Soldando ao conector BD9

Após a preparação do cabo UTP, os fios desencapados foram soldados aos pinos correspondentes dos conectores DB9 (macho e fêmea) para criar o cabo NULL Modem. Este processo foi realizado com atenção aos detalhes técnicos para garantir a funcionalidade da conexão serial. As etapas executadas são descritas a seguir:

- **Estanhagem dos fios:** Antes da soldagem, cada fio de cobre desencapado foi estanhado. Utilizando um ferro de solda com temperatura ajustada entre 280°C e 320°C, uma fina camada de solda (liga 60/40) foi aplicada às extremidades dos fios. Esse procedimento facilita a

aderência do fio ao pino do conector, reduzindo o risco de conexões instáveis.

- **Soldagem dos fios aos conectores:** Cada fio estanhado foi cuidadosamente soldado ao pino correspondente no conector DB9, utilizando um ferro de solda de ponta fina. Durante o processo, foi garantido que a solda formasse uma conexão sólida e brilhante, sem excesso de material, para evitar curtos-circuitos entre pinos adjacentes. Após a soldagem, cada conexão foi inspecionada visualmente para garantir sua integridade.



Fig. 3. Alunos José Baggio e Guilherme Weber soldando os fios de cobre ao conector BD9.

### III. CONFIGURAÇÃO DE PINAGEM

Para garantir a comunicação serial entre os dois computadores, foi necessário configurar um cabo NULL Modem utilizando conectores DB9. O cabo NULL Modem é caracterizado por um cruzamento específico dos pinos entre os conectores, permitindo que dois dispositivos DTE (Data Terminal Equipment), como os computadores utilizados, se comuniquem diretamente sem a necessidade de um modem. A seguir, descreve-se a pinagem utilizada e o propósito de cada conexão.

#### A. Esquema de Pinagem

A pinagem do cabo NULL Modem foi configurada com base no padrão RS-232, utilizando um conector DB9 fêmea em uma extremidade e um conector DB9 macho na outra. A figura abaixo ilustra as conexões realizadas entre os pinos dos dois conectores.

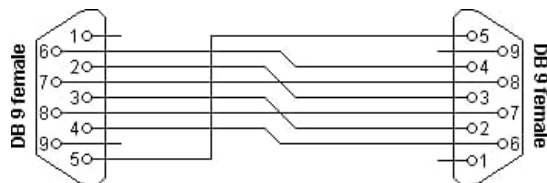


Fig. 4. Esquema de pinagem do cabo NULL Modem, mostrando as conexões cruzadas entre os conectores DB9 fêmea e macho.

#### B. Conexões

As conexões entre os pinos foram feitas da seguinte forma:

- **Pinos 2 e 3 (RXD e TXD):** O pino 2 (RXD - Recepção de Dados) do conector DB Ascolta-se o cruzamento com o pino 3 (TXD - Transmissão de Dados) do outro conector, e vice-versa. Esse cruzamento é essencial para a comunicação bidirecional, permitindo que os dados transmitidos por um computador sejam recebidos pelo outro.
- **Pino 5 (GND):** O pino 5 (GND - Terra) de ambos os conectores foi conectado diretamente, estabelecendo uma referência comum de aterramento para os dois dispositivos, o que é fundamental para a estabilidade da comunicação serial.
- **Pinos 7 e 8 (RTS e CTS):** O pino 7 (RTS - Request to Send) de um conector foi conectado ao pino 8 (CTS - Clear to Send) do outro conector, e vice-versa. Essa conexão suporta o controle de fluxo de hardware, ajudando a gerenciar a transmissão de dados entre os computadores.
- **Pinos 1, 4, 6 (DCD, DTR, DSR):** O pino 6 (DSR - Data Set Ready) de um conector foi conectado ao pino 4 (DTR - Data Terminal Ready) do outro conector, e vice-versa. Além disso, os pinos 1 (DCD - Data Carrier Detect) e 4 (DTR) foram interligados no mesmo conector, em ambas as extremidades. Essas conexões simulam a presença de um dispositivo ativo, garantindo que a comunicação serial seja estabelecida com sucesso.

### IV. COMUNICAÇÃO SERIAL ENTRE LINUX E WINDOWS

Após a montagem do cabo NULL Modem e a verificação de sua funcionalidade, os computadores com sistemas operacionais Windows e Linux foram configurados para estabelecer a comunicação serial via interface RS-232. Nesta seção, descrevem-se as etapas de conexão física, configuração dos softwares de terminal e a transmissão de dados entre os sistemas, utilizando o TeraTerm no Windows e o VT100 no Linux.

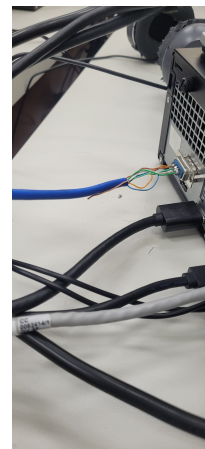


Fig. 5. Cabo NULL Modem conectado em ambos os PC's.

### A. Conexão Física dos Computadores

Os dois computadores foram conectados utilizando o cabo NULL Modem previamente montado. **Conexão Física dos Computadores.** O conector DB9 fêmea foi conectado à porta serial do computador com sistema operacional Linux (Ubuntu), enquanto o conector DB9 macho foi conectado à porta serial do computador com Windows. Antes de iniciar a comunicação, foi verificado que ambas as portas seriais estavam ativas e reconhecidas pelos sistemas operacionais, utilizando ferramentas nativas de diagnóstico (como o Gerenciador de Dispositivos no Windows e o comando `dmesg — grep tty` no Linux).

### B. Configuração dos Softwares de Terminal

Para realizar a comunicação serial, foram utilizados dois softwares de terminal: o TeraTerm no computador com Windows e o VT100 (via emulação no terminal minicom) no computador com Linux. As configurações foram ajustadas para garantir a compatibilidade entre os sistemas, conforme descrito a seguir:

- **TeraTerm (Windows):** O TeraTerm foi instalado e configurado no computador com Windows. Após abrir o programa, a porta serial correspondente (por exemplo, COM1) foi selecionada. Os parâmetros de comunicação foram ajustados para:

- Taxa de transmissão (baud rate): 9600 bps
- Bits de dados: 8
- Paridade: Nenhuma
- Bits de parada: 1
- Controle de fluxo: Nenhum

Esses parâmetros garantiram uma comunicação estável e compatível com a configuração do Linux.

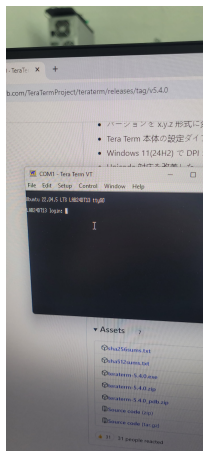


Fig. 6. Emulador Tera Term baixado e em primeira execução no Computador com Windows.

- **VT100 (Linux):** No computador com Linux (Ubuntu), o software 'minicom' foi utilizado para emular um terminal VT100. O 'minicom' foi instalado via comando '`sudo apt install minicom`' e configurado para a porta serial correspondente (por exemplo, '/dev/ttyS0'). Os parâmetros

de comunicação foram ajustados utilizando o comando '`minicom -s`' e definidos como:

- Taxa de transmissão (baud rate): 9600 bps
- Bits de dados: 8
- Paridade: Nenhuma
- Bits de parada: 1
- Controle de fluxo: Desativado

Após a configuração, o 'minicom' foi inicializado com o comando '`minicom -D /dev/ttyS0`', estabelecendo o terminal VT100.

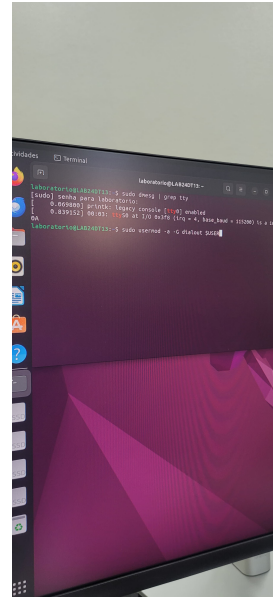


Fig. 7. Comandos sendo executados no emulador com a máquina Linux.

### C. Transmissão de Dados: Exibição do "Trem"

Com a comunicação serial estabelecida, foi realizado um teste prático para transmitir uma animação simples (denominada "trem") do computador Linux para o Windows, passando de tela para tela. No Linux, foi utilizado o comando `sl` (Steam Locomotive), um programa que exibe uma animação de um trem em ASCII art movendo-se pela tela.

- **Preparação no Linux:** O programa `sl` foi instalado no Linux utilizando o comando `sudo apt install sl`. Em seguida, o comando `sl` foi executado no terminal minicom, gerando a animação do trem na tela do Linux.
- **Recepção no Windows:** No computador com Windows, o TeraTerm exibiu a mesma animação do trem em tempo real, à medida que os dados eram transmitidos pela conexão serial. A animação foi visualizada com sucesso, confirmando que os dados estavam sendo transferidos corretamente entre os sistemas.
- **Verificação de funcionamento:** Durante a transmissão, foi observado que o trem se movia de forma síncrona em ambas as telas, indicando que a comunicação serial estava funcionando conforme esperado. Não foram detectados atrasos significativos ou perdas de dados durante o teste.

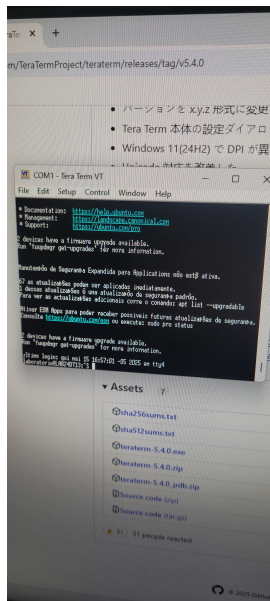


Fig. 8. Últimos comandos sendo configurados no Tera Term, na máquina com Windows.

#### D. Resultados e Observações

A implementação da comunicação serial foi bem-sucedida, com o cabo NULL Modem permitindo a transmissão de dados entre os sistemas Linux e Windows.

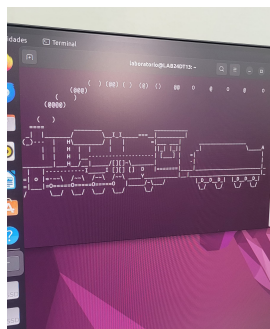


Fig. 9. Transmissão sendo exibida do trem partindo do Linux e indo em direção ao seu destino: máquina com windows.

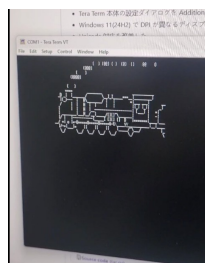


Fig. 10. Trem chegando ao seu destino, agora, no Windows.

A animação do trem, gerada pelo comando `sl` no Linux, foi corretamente exibida no TeraTerm do Windows, demonstrando a funcionalidade da conexão RS-232 e a eficácia da

configuração realizada. Durante o processo, foi necessário ajustar os parâmetros de velocidade em alguns momentos para evitar pequenos erros de sincronização, mas, após a configuração final, a transmissão ocorreu de forma estável.

#### V. CONCLUSÃO

Este projeto proporcionou uma experiência de aprendizado abrangente e prática na disciplina de Comunicação de Dados, culminando na implementação bem-sucedida de uma conexão serial entre sistemas Linux e Windows por meio de um cabo NULL Modem customizado com conectores DB9. Através das etapas de preparação do cabo, soldagem dos conectores e configuração dos softwares de terminal, adquirimos habilidades valiosas tanto em hardware quanto em software, fundamentais para a compreensão das camadas físicas e lógicas da comunicação de dados.

Além disso, o projeto destacou a importância de combinar conhecimento teórico com aplicação prática, proporcionando uma ponte essencial entre a sala de aula e a implementação no mundo real. A capacidade de montar, configurar e testar uma conexão serial entre dois sistemas operacionais distintos não apenas consolidou nosso entendimento dos princípios de comunicação de dados, mas também preparou os alunos para desafios futuros em redes de computadores e sistemas de comunicação.

Em resumo, a conclusão deste trabalho ressalta o valor educacional da experiência prática, demonstrando como a integração de teoria e prática pode aprofundar a compreensão e inspirar confiança para explorar tecnologias mais avançadas no campo da ciência da computação.

#### REFERENCES

- [1] NovAtel Inc., "Connecting a receiver to Tera Term," NovAtel Documentation, [Online].
- [2] ShowMeCables, "DB9 connector pinout," ShowMeCables Blog, 6 Feb. 2023. [Online].
- [3] S. Vieira, "Sylvio Vieira," YouTube, [Online]. Disponível em: <https://www.youtube.com/@sylviovieira>.