

Visualização de dados da Rede de Computadores utilizando técnicas de Realidade Virtual

Eduardo Noboru Sasaki^{1 e 2}
Alex Alves Assis², Julio César Mafra²

¹Faculdade de Ciências Matemáticas, da Natureza e da Terra – Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP)
Caixa Postal 68 – 13.400-901 – Piracicaba – SP – Brasil

²FAV - Faculdades de Valinhos / Anhanguera Educacional S.A.

Valinhos - SP – Brasil

ensasaki@uol.com.br, alex_alves_cps@yahoo.com.br, juliocmafra@yahoo.com.br

Abstract.

The technological development and the use of new resources of three-dimensional interfaces in virtual environment in network make with that they are available alternatives for the management of architectures, topologies and projects of the network. This work has as objective to study, to project and to implement an interface based on virtual reality for a practical application in computer network, contributing for the visualization of information of management of three-dimensional form and in real time. The proposal of the research is to investigate mechanisms and interfaces in the virtual environment that can be used for the manager of network in the search of better interpretation of the data.

Resumo.

O desenvolvimento tecnológico e a utilização de novos recursos de interfaces tridimensionais em ambiente virtual em rede fazem com que sejam disponíveis alternativas para o gerenciamento de arquiteturas, topologias e projetos através da rede. Este trabalho tem como objetivo estudar, projetar e implementar uma interface baseada em realidade virtual para uma aplicação prática em rede de computadores, contribuindo para a visualização de informações de gerenciamento de forma tridimensional e em tempo real. A proposta da pesquisa é investigar mecanismos e interfaces no ambiente virtual que possam ser usados pelo gerente de rede na busca de melhor interpretação dos dados.

1. Introdução

Os equipamentos computacionais, as redes digitais cada vez mais presentes em nosso dia-a-dia e a crescente evolução tecnológica de *hardware* e *software* destinados à

simulação, navegação, imersão e interação em um espaço virtual, fazem com que o usuário tenha a sensação de estar em outra realidade, a Realidade Virtual (RV).

O uso da RV permite a elaboração de modelos de visualização aplicados às redes de computadores, oferecendo recursos para o seu gerenciamento, como: navegação na rede através da conectividade por IP, identificação e localização do host por níveis de detalhes em 3D.

Atualmente, a apresentação das informações físicas e lógicas de redes de computadores, na maioria dos casos é bidimensional e está sujeita às limitações desse tipo de interface visual. Tem-se, então, a aplicação da RV como interface de gerência da rede para facilitar a inteligibilidade das topologias e outras informações através da RV em ambiente virtual.

A RV permite a manipulação de objetos complexos, através de imersão, navegação e interação em ambientes virtuais tridimensionais gerados por computador.

Um experimento dessa natureza está em desenvolvimento na Sociedade dos Irmãos da Congregação de Santa Cruz - Colégio Notre Dame de Campinas, Brasil, contando com uma infra-estrutura do parque tecnológico de Informática com 150 computadores distribuídos em rede, conectados por cabos de par trançado e fibra ótica, distribuídos em quatro laboratórios de *hardware* e de *software* e demais departamentos.

A rede utiliza, em sua maioria, equipamentos 3COM, com placas de rede, *switches* e roteadores, incluindo o pacote de gerenciamento de rede 3COM Network Supervisor (3COM-NS), *software* que fornece uma visualização de rede bidimensional.

As operações automatizadas geradas pelo 3COM-NS auxiliam gerentes de rede para um controle da rede por meio de identificações e ligações de IP na rede em até 1500 dispositivos.

Após a identificação, a estrutura da rede é traçada automaticamente para fornecer uma exposição gráfica dos dispositivos e das conexões. O mapa da rede monitora rapidamente o *stress*, ajusta pontos iniciais e alertas, captura eventos da rede, gera relatórios e lança ferramentas da configuração de dispositivo. Para fornecer notificação dos problemas, os alertas da rede são através de alarmes. O evento da rede que relata a capacidade da rede, o inventário e a topologia, bem como os relatórios definidos pelo usuário, facilitam a gerência de rede pro ativa.

Essas informações gerenciais podem ser insuficientes quando há a necessidade da apresentação da localização geográfica dos equipamentos no espaço físico da Instituição.

2. Realidade Virtual

O termo Realidade Virtual é bastante abrangente e seus adeptos tendem a defini-los com base em suas próprias experiências, ocasionando diversas definições na literatura: Burdea, G. e Coiffet, P. (1994); Jacobson, L. (1991); Krueger, M. W. (1991); Latta, J. N. e Odeberg, D. J. (1994); e Von Schweber, L. e Von Schweber, E. (1995) conceituam RV como uma técnica avançada de interface que permite ao usuário imergir, navegar e interagir em ambientes virtuais 3D gerados por computador, utilizando canais multisensoriais.

A interface de realidade virtual envolve um controle tridimensional altamente interativo de processos computacionais. O usuário entra no espaço virtual das aplicações, visualiza, manipula e explora os dados da aplicação em tempo real, usando seus sentidos, particularmente os movimentos naturais tridimensionais do corpo.

A vantagem da interface é que o conhecimento intuitivo do usuário a respeito do mundo físico pode ser transferido para manipular o mundo virtual.

Para suportar esse tipo de interação, imersão e navegação, o usuário pode utilizar dispositivos não convencionais como capacete de visualização ou *Head-Mounted Displays*, mouse 3D, luvas de dados ou *dataglove* e óculos estereoscópicos.

Esses dispositivos causam no usuário a impressão de que a aplicação está funcionando no ambiente tridimensional real permitindo a exploração do ambiente e a manipulação natural dos objetos, por exemplo, com o uso das mãos, permite apontar, pegar, e realizar outras ações conforme Kirner, C. (1996). A partir deste cenário histórico, a RV vem despertando um crescente interesse em diferentes áreas de aplicação, incluindo-se as redes de computadores.

3. Rede de Computadores

Rede é um conjunto de emissores e receptores que se comunicam direta ou indiretamente, com o objetivo de trocar dados ou compartilhar recursos.

As redes de dados surgiram como resultado de aplicativos de computador que foram criados para empresas. Entretanto, na época em que esses aplicativos foram criados, as empresas possuíam computadores que eram dispositivos dedicados e cada um deles operava independentemente de outros computadores.

Percebeu-se que essa maneira de administrar empresas não era eficaz e nem econômica. Elas precisavam de uma solução que respondesse satisfatoriamente às questões: como evitar a duplicação de equipamentos e recursos, comunicação de forma eficaz, configuração e gerenciamento da rede. As empresas reconheceram o quanto poderia economizar e ganhar em produtividade usando a tecnologia de rede. Elas começaram a implantar e a expandir as redes existentes quase tão rapidamente quanto surgiam novos produtos e tecnologias de rede.

Através de visão gerencial, Todd, L. (2003), explica que o objetivo geral de toda rede de computador é aumentar a capacidade de execução das tarefas de maneira mais produtiva com um menor custo possível.

A tecnologia peer-to-peer (P2P), com o modelo descentralizado e híbrido, vem desempenhando, de forma cada vez mais abrangente, este objetivo através dos fundamentos que diferenciam ao da estrutura cliente-servidor tradicional por meio da troca simétrica de dados e delegação de responsabilidades semelhantes entre suas estações.

4. Gerenciamento da rede e o virtual

Cubeta, J., et al. (1998) discutem um modelo em que o administrador da rede pode interagir intuitivamente e em tempo real com os objetos da rede. O modelo gera imagens tridimensionais resultantes do comportamento da rede, fazendo com que a exibição de suas informações se torne mais próximo da realidade.

O modelo em estudo permite a visualização do espaço lógico, no qual os equipamentos operam, as respectivas conexões físicas e configurações desses equipamentos, considerando que as informações devem ser apresentadas em diferentes níveis de detalhes, conforme ilustram os módulos da Figura 1. Os aspectos do comportamento dinâmico da rede são obtidos com o 3COM-NS, que informa o IP da estação conectada, o número da porta em que está conectada ao *switch* e conseqüentemente a sua topologia lógica.

O sistema de visualização proposto descreve um editor de cenários composto pelo navegador *Web*, *plug-in* de visualização de arquivos VRML, *Applet* Java e um banco de dados de objetos.

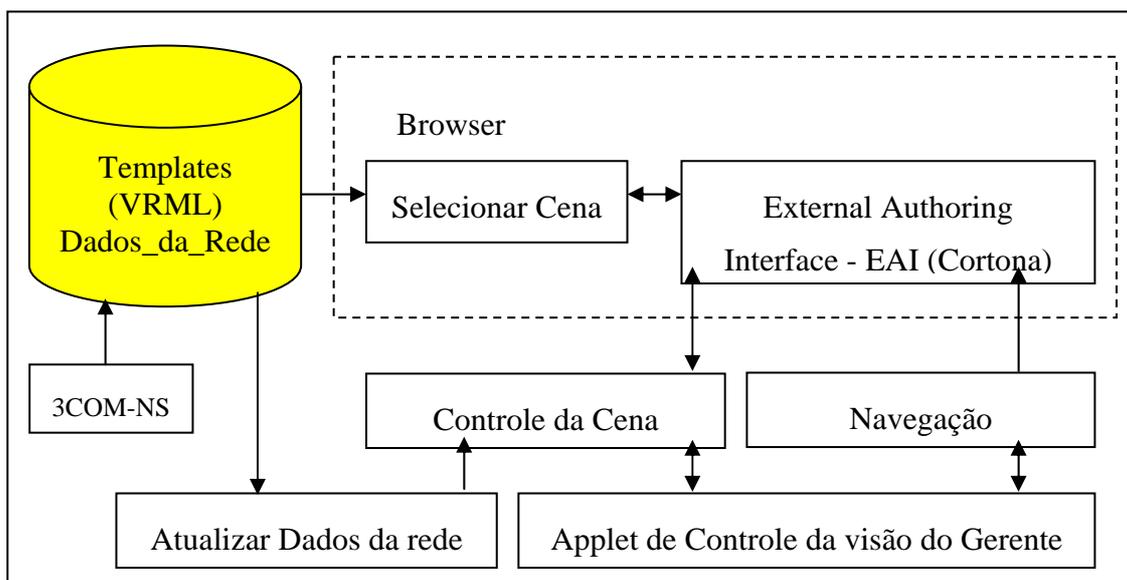


Figura 1 – Diagrama Lógico do Sistema

Os dados da rede são armazenados no banco de dados de acordo com a Tabela 1 pelo administrador da rede, que contém como campos: o endereço IP, o nome do dispositivo, o departamento e o respectivo usuário da estação, identificação do *switch* o qual a estação está conectada com sua respectiva porta e a distância física entre os equipamentos: *host* e *switch*.

ID	IP	Nome do Host	Departamento	Usuário	Switch	Porta do Switch	Cabeamento (m)
1	10.1.1.37	Gerente1	CPD	esasaki	3c009z094	1	5,5
2	10.1.1.101	CPD02	CPD	aguesse	3c009z094	2	7
3	10.1.1.109	CPD03	CPD	tmonteiro	3c009z094	3	6,5
4	10.1.1.116	SEC01	SECRETARIA	csaron	3c009z094	4	60,5
6	10.1.1.117	SEC02	SECRETARIA	abeltramelli	3c009z094	5	43,5
7	10.1.1.112	SEC03	SECRETARIA	ssilva	3c009z094	6	50
8	10.1.1.125	TES01	TESOURARIA	acarvalho	3c009z094	7	80
9	10.1.1.128	TES02	TESOURARIA	rbeloto	3c009z094	8	25,5
10	10.1.1.129	TES03	TESOURARIA	psaid	3c009z094	9	18
11	10.1.1.140	TES04	TESOURARIA	lsantos	3c009z094	10	43
14	10.1.1.150	DIR01	DIRETORIA	aldias	3c009z094	11	27,5
15	10.1.1.154	GF01	GERENCIA FINANCEIRA	abarroso	3c009z094	12	30
16	10.1.1.155	GP01	GERENCIA PATRIMONIAL	mcampos	3c009z094	13	33
17	10.1.1.156	COM01	COMPRAS	rportela	3c009z094	14	76
18	10.1.1.161	MON01	MONITORIA	dcampos	3c009z094	15	80,5
19	10.1.1.162	MON02	MONITORIA	jfidelis	3c009z094	16	75
20	10.1.1.163	MON03	MONITORIA	pchiavegatto	3c009z094	17	44,4
21	10.1.1.164	MON04	MONITORIA	rmartins	3c009z094	18	15
22	10.1.1.166	MON05	MONITORIA	dprado	3c009z094	19	19
23	10.1.1.167	MON06	MONITORIA	tsantos	3c009z094	20	32,5

Tabela 1 – Banco de Dados da Rede – Notre Dame Campinas

Os atributos dos meta-modelos estáticos descritos em VRML podem ser modificados de acordo com as atualizações do parque tecnológico da empresa, ou das reconfigurações da rede.

Os dados fornecidos pelo gerenciador de rede 3COM-NS definem apenas se uma determinada máquina está ou não ativa e, no caso de estar ativa, fornece quais acessos ocorrem. Portanto, a realidade virtual facilita o gerenciamento da rede ao permitir que um leigo possa identificar quais equipamentos reais estão em uso e as suas respectivas localizações físicas.

No momento foram projetados e testados os bancos de dados, com acesso em Java, que permitem verificar quais máquinas do conjunto da empresa estão ativas selecionar as suas respectivas configurações, conforme ilustra a figura 2.

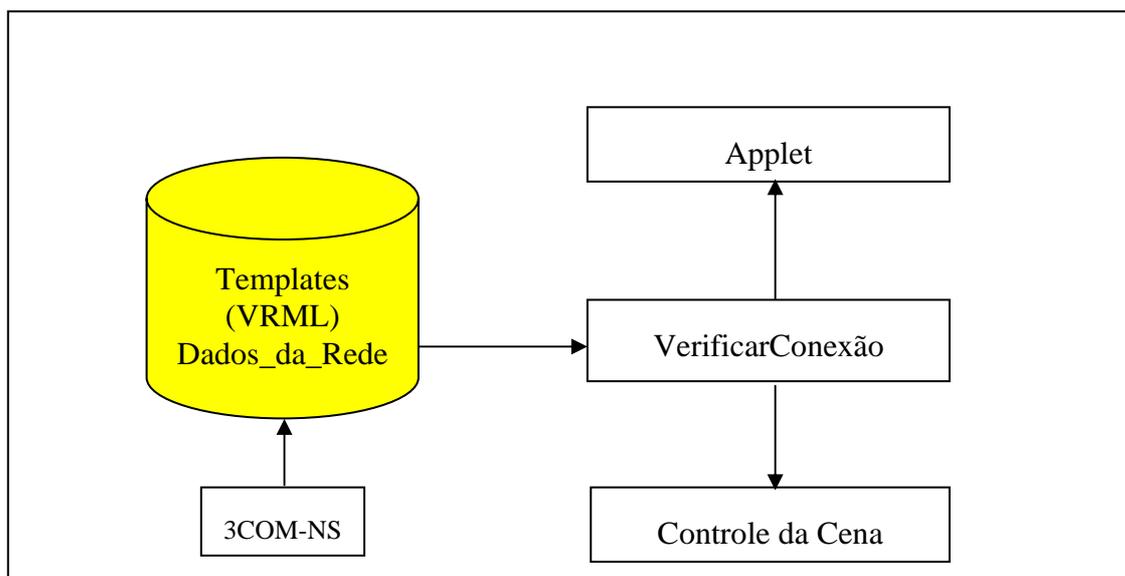


Figura 2 – Atualização de Conexões

O módulo 3COM-NS é o gerenciador de rede utilizado para atualizar as informações de conexão, mas essas informações não chegam diretamente na interface do usuário, havendo a necessidade de serem verificadas as conexões ativas.

Essa funcionalidade é atribuída ao objeto “VerificarConexão”, que detecta atualizações geradas pelo 3COM-NS e verifica no seu conjunto de endereços a qual máquina real está associada. Esse elo determina a chave de acesso aos atributos da máquina virtual que passa a estar disponível na cena.

O aplicativo de gerenciamento de rede 3COM® Network Supervisor é mostrado na Figura 3 identificando suas funcionalidades e resposta de monitoramento para o gerente de rede.

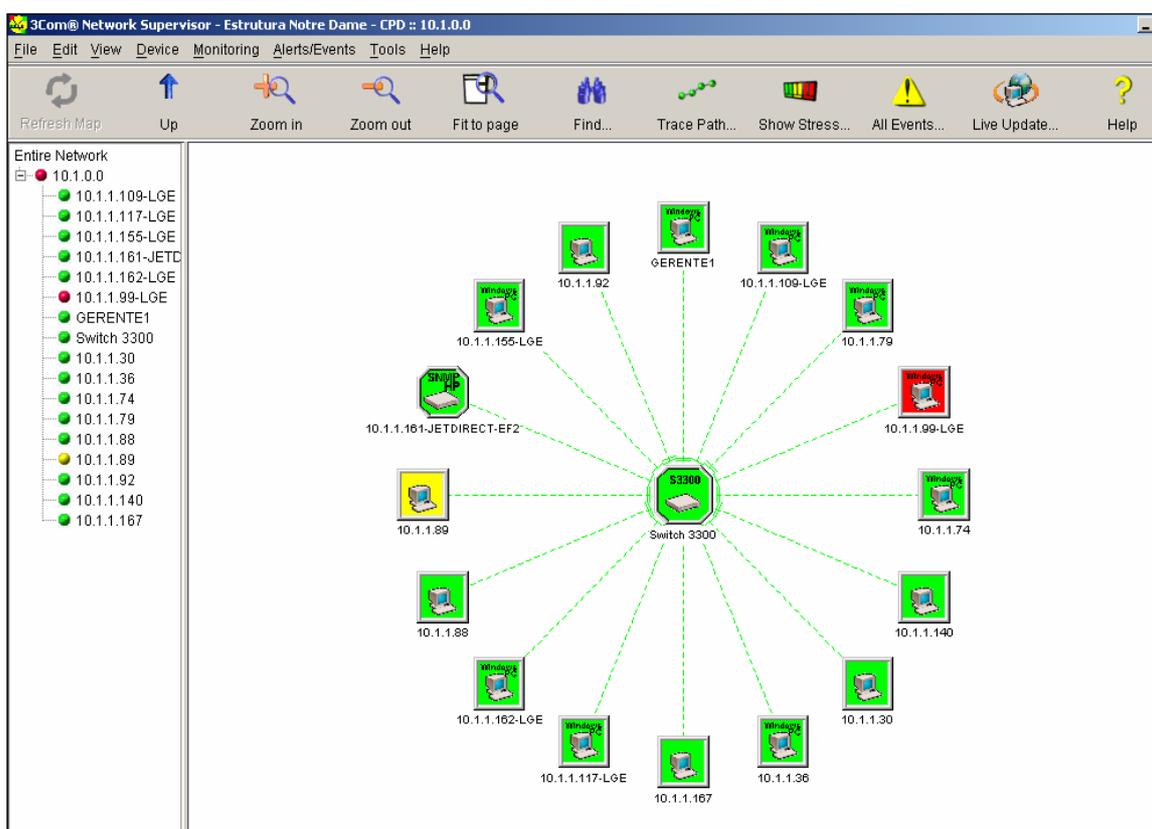


Figura 3 - 3COM® Network Supervisor

O controle da cena tridimensional em estudo permite a visualização de toda a empresa em diferentes níveis de detalhes, apresentando combinações de cenas que auxiliam na representação do todo num dado instante, isto é, apresenta apenas partes do mundo virtual que são determinadas por escolha do administrador. Um exemplo disso é a visualização de um dos laboratórios em conjunto com uma parte do sistema administrativo.

Esse tipo de informação é especialmente interessante quando se deseja detectar tentativas de acesso não autorizado a partir de pontos internos. Neste caso, conhecer o número do IP da máquina é suficiente para que saiba de onde provém o acesso, mas em

organizações complexas, encontrar a localização física do equipamento pode-se demandar tempo superior ao esperado.

Tem-se como visualização no mundo virtual a modelagem da planta geral da Instituição através do aplicativo SPAZZ-3D importando o arquivo para VRML com suas formas arquitetônicas gerais como mostrado na figura 4.

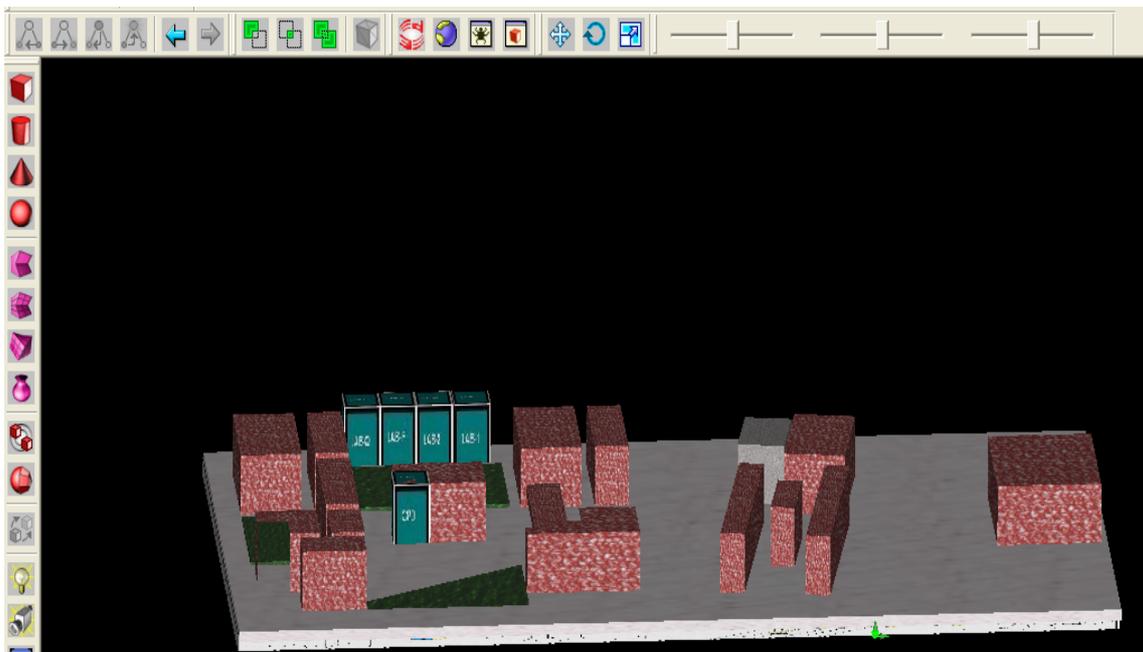


Figura 4 – Planta Virtual em 3D – Notre Dame Campinas

A figura 5 visualiza detalhes do Laboratório de Informática através do recurso de LOD (*Level Of Detail*) inserido no sensor de toque e/ou de aproximação do VRML.



Figura 5 – Laboratório de Informática em 3D – Notre Dame Campinas

O mundo virtual é atualizado a cada manipulação (inclusão, remoção, mudança de tamanho ou posição dos objetos) do usuário, que através da consulta do Bando de Dados de IP, será exibido o arquivo de VRML, referente aos dados solicitados pelo gerente da rede, por meio de *Applet*, com a opção de um navegador.

5. Trabalhos Correlatos

Como trabalhos correlatos para o projeto em questão, destacam-se dois modelos de pesquisa: Numa linha de utilização das ferramentas estatísticas para investigação de dados e compreensão de suas principais características, tem-se “RV e Análise de dados, utilizando a análise exploratória de dados” conforme descreve Juliana de Aguiar Loureiro pela UFPE (2003). Para o gerenciamento da rede da University of Berne com a utilização da linguagem VRML para a modelagem dos aspectos tridimensionais dos componentes da rede, tem-se “VRML: 3D para Gerenciamento de Rede” por Luca Deri, IBM Zurich Research Laboratory, University of Berne (2003).

6. Conclusão

O uso de VRML facilita ao usuário a carga do *software*, permitindo que uma página HTML informe ao *Browser* o arquivo VRML e configure os parâmetros da *applet* de controle.

Desta forma, A *applet* permite ao usuário montar o ambiente virtual de acordo com as informações obtidas pelo 3COM-NS.

Dentro deste cenário da arquitetura de rede P2P, a visualização de dados através da RV traz novos horizontes para as técnicas de visualização e um re-gerenciamento de redes P2P.

7. Referências Bibliográficas

- Burdea, G. e Coiffet, P. (1994) “Virtual RealityTechnology”, John Wiley & Sons, New York, NY.
- Cubeta, J, et al. (1998) “Virtual Environment for Network Monitoring” IEEE Virtual Reality Annual International Symposium (VRAIS '98).
- Deri, L. (2003) “VRML: Adding 3D to Network Management”, University of Berne, <http://jake.unipi.it/~deri>, Dezembro.
- Jacobson, L. (1991) “Virtual Reality: A Status Report”, AI Expert, pp. 26–33, Agosto.
- Kirner, C. (1996) “Apostila do Ciclo de Palestras de Realidade Virtual” Atividade do Projeto AVVIC – CNPQ (Protem – CC – fase III) – DC/UFSCAR, pp.1–10, Outubro.
- Krueger, M.W. (1991) “Artificial Reality II” Addison-Wesley, Reading, MA.
- Latta, J. N. e Odeberg, D. J. (1994) “A Conceptual Virtual Reality Model”. IEEE Computer Graphics & Applications.
- Loureiro, J. A. (2003) “Realidade Virtual e Análise de Dados” CIn-UFPE.
- Todd, L. (2003) “CCNA: Cisco Certified Network Associate”, 1a. Ed., Ed. Campus.

Von Schweber, L. e Von Schweber, E. (1995) “Cover Story: Realidade Virtual”, PC Magazine Brazil, V. 5, n° 6, Junho.