

# Autonomia e Soberania Digital: A Trajetória dos Sistemas Operacionais Brasileiros no NCE/UFRJ e na Cobra Computadores

Gabriel P. Silva<sup>1</sup>, Valéria M. Bastos<sup>1</sup>, José Antonio S. Borges<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Computação – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Rio de Janeiro – Brasil

<sup>2</sup>Instituto Tércio Pacitti de Pesquisa e Aplicações Computacionais  
Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Rio de Janeiro – Brasil

**Abstract.** *This paper traces the historical trajectory of operating systems developed at NCE/UFRJ and by Cobra Computadores between 1970 and 1990. Under the Informatics Market Reserve policy, these institutions joined efforts to promote national technological autonomy. It analyzes academic projects like PLURIX and industrial developments like SOD and SOX — the latter representing a milestone of sovereignty, as the only international UNIX-certified system developed outside the US. More than a technical retrospective, this work highlights their role in the training of human resources and in building a legacy of innovation for Brazilian computing.*

**Keywords:** *History of Computing, Operating Systems, Technological Autonomy, NCE/UFRJ, Cobra Computadores.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta a trajetória histórica dos sistemas operacionais desenvolvidos no NCE/UFRJ e pela Cobra Computadores entre 1970 e 1990. Sob a política de Reserva de Mercado, essas instituições colaboraram para fomentar a autonomia tecnológica nacional. Analisam-se projetos acadêmicos como o PLURIX e desenvolvimentos industriais como o SOD e o SOX — este último, um marco de soberania ao obter certificação internacional UNIX fora dos EUA. Mais que um resgate técnico, o trabalho destaca seu papel na formação de recursos humanos e na construção de um legado de inovação para a computação brasileira.*

**Palavras-chave:** *História da Computação, Sistemas Operacionais, Autonomia Tecnológica, NCE/UFRJ, Cobra Computadores.*

## 1. Introdução

O desenvolvimento da computação no Brasil entre as décadas de 1970 e 1990 foi profundamente marcado por um projeto de autonomia tecnológica sob a Lei de Informática e a política de Reserva de Mercado. Esse cenário fomentou um ecossistema único onde a pesquisa acadêmica e a indústria nacional convergiram para criar soluções de *hardware* e *software* no estado da arte da época.

Embora houvesse outros atores neste cenário, este estudo foca no Núcleo de Computação Eletrônica (NCE/UFRJ) e na Cobra Computadores, pelo destaque que ti-

veram nessa luta por autonomia tecnológica. Enquanto o NCE atuava como polo de pesquisa aplicada e formação de recursos humanos, a Cobra materializava esses esforços em produtos industriais de larga escala. Embora não houvesse uma interação direta formalizada entre esses atores, havia o trânsito de recursos humanos e ideias entre a academia e a indústria.

Um dos desafios críticos foi o desenvolvimento de sistemas operacionais nacionais, motivado tanto por arquiteturas de *hardware* originais — como o POTI/SDE-40 e o Cobra 530 — quanto pela recusa de licenciamento de tecnologias estrangeiras, como o UNIX da AT&T.

No âmbito acadêmico, o NCE desenvolveu diversos sistemas, notadamente: SOCO — um sistema monoprocessado para CPUs compatíveis com o Intel 8080; PLURIX — um UNIX brasileiro voltado a sistemas multiprocessados; MULPLIX — uma evolução do PLURIX para arquiteturas maciçamente paralelas; e TROPIX — uma variante do PLURIX adaptada a arquiteturas x86 compatíveis com o padrão PC.

Na indústria, a Cobra desenvolveu diversos sistemas voltados ao uso comercial, entre os quais se destacam: SOD — um sistema originalmente monoprogramado, implementado em linguagem de montagem; SOM — um sistema operacional monoprogramável que residia em discos flexíveis; SPM — com interface semelhante à do CP/M, voltado a microcomputadores; e SOX — um sistema *Unix-like* certificado pela X/Open, sendo o único, à época, desenvolvido fora dos Estados Unidos a obter tal reconhecimento.

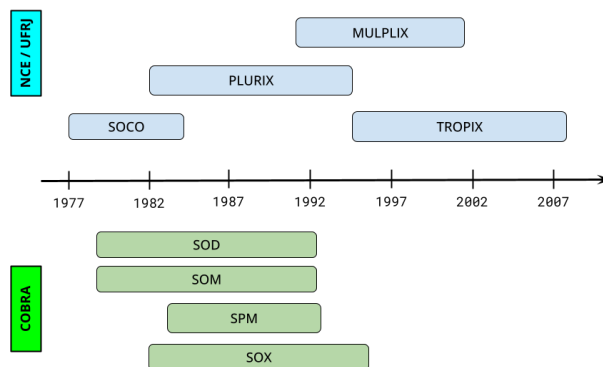


Figura 1. Linha do Tempo dos Sistemas Operacionais

Este artigo reúne de forma integrada e contextualizada a evolução desses sistemas operacionais, cuja linha do tempo, com o início e o fim do desenvolvimento de cada projeto, é apresentada na Figura 1. Destaca-se sua importância como instrumento de soberania e construção social, gerando legado de conhecimento e formação de especialistas que perduram até hoje.

## 2. Metodologia

Este trabalho apresenta uma pesquisa qualitativa de caráter histórico-documental sobre o desenvolvimento de sistemas operacionais no Brasil entre as décadas de 1970 e 1990. A metodologia se baseou na análise de fontes primárias, como documentos técnicos, relatórios de projeto do NCE/UFRJ e da Cobra Computadores, além de teses e dissertações da época. O estudo também incorpora relatos de experiência e memória institucional dos

autores, que participaram diretamente de projetos como POTI, PLURIX e SOX, permitindo contextualizar decisões técnicas e desafios institucionais.

Além disso, a pesquisa analisa como restrições geopolíticas, como a recusa de licenciamento do UNIX pela AT&T, influenciaram a inovação tecnológica nacional, tanto no nível acadêmico, no caso do NCE/UFRJ, como industrial, no caso da Cobra. A análise também ressalta como o desenvolvimento do *hardware* nacional, como o Cobra 530 e o Pegasus-32X, resultou na demanda por *software* básico soberano e reforça o legado desse conhecimento para a computação brasileira contemporânea.

### 3. Trabalhos Correlatos

Alguns trabalhos abordam pontualmente os desenvolvimentos históricos brasileiros nas últimas décadas do século XX. [Rodrigues and Borges 2020] documenta o Terminal Inteligente (TI), projeto do NCE/UFRJ iniciado nos anos 1970, hoje no Museu da Computação da UFRJ [Rodrigues and Dantas 2017]. O relatório sobre PEGASUS/PLURIX/TROPIX [Salenbauch 2015] registra o desenvolvimento de um sistema UNIX e de um supermicrocomputador multiprocessado entre 1982 e 2012. A dissertação de Azevedo [Azevedo 1993] apresenta o MULPLIX, sistema UNIX voltado à programação paralela em arquiteturas multiprocessadas.

No que toca à Cobra Computadores, a literatura foca nas dimensões políticas e na busca por soberania. Uma análise bastante interessante do SOX como um 'artefato político' no contexto da Lei de Informática é apresentada em [Soares 2012]. A tese de Vaisburd [Vaisburd 1999] oferece uma narrativa sobre a tecnociência e a construção não linear do computador nacional. O papel do SOX como símbolo de autonomia tecnológica é discutido em [Cardoso 2013], enquanto Dantas [Dantas 1989] detalha o processo de obtenção de tecnologia e o 'Crime de Prometeu' brasileiro para alcançar a independência na informática. Complementarmente, o histórico do desenvolvimento técnico da empresa pode ser visto em "Rastro de COBRA" [Vianna Rodrigues 1984].

Este artigo avança em relação aos trabalhos correlatos ao transcender o resgate técnico de sistemas isolados. Propomos uma narrativa que articula a trajetória acadêmica do NCE com a industrial da Cobra como um projeto de soberania digital, revelando como o trânsito informal de recursos humanos e o desenvolvimento de software básico nacional responderam a desafios geopolíticos, como a recusa de licenciamento de tecnologias estrangeiras.

### 4. Contexto Histórico

O desenvolvimento da computação no Brasil entre as décadas de 1970 e 1990 foi impulsionado por um projeto de autonomia tecnológica associado à Política Nacional de Informática, particularmente à Reserva de Mercado. Esse contexto favoreceu uma forte articulação entre academia, Estado e indústria, na medida em que o desenvolvimento de *hardware* nacional demandava também sistemas operacionais e soluções de *software* compatíveis.

Sob uma perspectiva sociológica, esse movimento pode ser entendido como parte de um esforço de construção de capacidades tecnológicas nacionais em um cenário marcado pela dependência tecnológica, por restrições externas e pela consolidação de um projeto desenvolvimentista. Mais do que atender a demandas técnicas imediatas, buscava-se

promover autonomia científica e industrial por meio da formação de recursos humanos qualificados, da criação de competências locais em *hardware* e *software* e da constituição de redes institucionais voltadas à inovação.

Nesse processo, a nascente indústria brasileira de informática, simultaneamente protegida e pressionada a alcançar padrões internacionais, contribuiu para a formação de uma comunidade técnico-científica capaz de adaptar tecnologias, desenvolver protótipos e estruturar trajetórias institucionais voltadas à inovação tecnológica.

#### 4.1. Pesquisa aplicada no NCE/UFRJ

A trajetória de *hardware* no NCE/UFRJ foi o catalisador fundamental para o desenvolvimento de *software* básico soberano. Iniciada em 1973 com o processador de ponto flutuante para o IBM-1130, a pesquisa evoluiu para o projeto de um computador compatível com o PDP-11/70 em 1975, escolha motivada pela complexidade de se criar um sistema operacional a partir do zero naquele momento [Aude 1978].

O marco decisivo para a autonomia foi o Terminal Inteligente (TI). Baseado no Intel 8008, o projeto exigiu a criação de uma infraestrutura de *cross-development* em um *mainframe* Burroughs B-6700 para transformar linguagem de montagem em código de máquina. Em 1977, o TI evoluiu para o protótipo POTI (Intel 8080/Z80), que originou a versão industrial SDE-40 fabricada pela Embracomp, empresa constituída por profissionais egressos do NCE.

Esta experiência com microprocessadores de 8 bits fundamentou o desenvolvimento do SOCO, o primeiro sistema operacional do NCE. Nos anos 1980, a pesquisa avançou para arquiteturas de 32 bits com o PEGASUS-32X e o computador paralelo MULTIPLUS, que serviram de base para os sistemas de filosofia UNIX (PLURIX e MULTIPLIX).



Figura 2. Microcomputador POTI

#### 4.2. Desenvolvimentos comerciais da Cobra Computadores

Fundada em 1974 para reduzir a dependência tecnológica, a Cobra (Computadores e Sistemas Brasileiros S.A., atualmente BB Tecnologia e Serviços S/A) transitou da montagem de tecnologia estrangeira (Cobra 400 e 700) para o desenvolvimento genuinamente nacional em 1980 com o Cobra 530.

O Cobra 530 era um computador com arquitetura de 16 bits, baseada no processador *bit-slice* AMD 2901, derivado de pesquisas da USP. O desenvolvimento foi imenso, tanto que, no início dos anos 1980, mais da metade do mercado brasileiro era suprido por

empresas nacionais como a Cobra, que chegou a colocar entre cinco e seis mil sistemas da linha Cobra 530.

A empresa liderou também o mercado de microcomputadores com o Cobra 300 e 210. O ápice tecnológico foi a linha X de supermicrocomputadores, com processadores Motorola de 32 bits, fortemente influenciada por projetos de pesquisa do NCE, como o PEGASUS [Silva 2016].

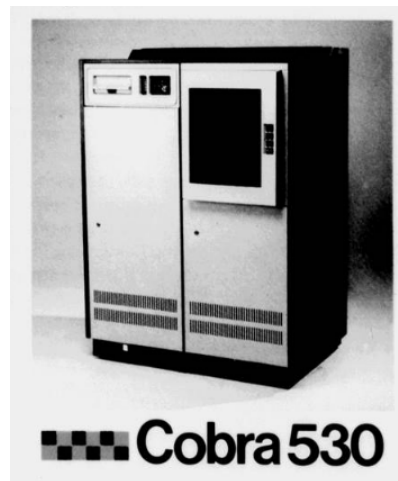


Figura 3. Cobra 530

Nesse período fértil, a convergência entre academia e indústria, onde alunos oriundos da universidade conseguiam trabalho imediato nas empresas de informática, permitiu ao país dominar rapidamente o projeto de sistemas complexos de *software*. Com esse conhecimento disponível e abundante, a Cobra desenvolveu sistemas operacionais próprios, como o SOD, o SOM e o SOX aqui descritos.

## 5. Os primeiros sistemas de *software* básico do NCE/UFRJ

Os primeiros desenvolvimentos de *software* no NCE/UFRJ ocorreram em um contexto de recursos computacionais limitados e forte dependência de processos manuais. Nesse cenário, projetos como o COPPEFOR e o PRETEXTO introduziram soluções inovadoras para o uso mais eficiente dos sistemas disponíveis, estabelecendo bases importantes para a criação de sistemas mais avançados que foram desenvolvidos posteriormente, como o SOCO, PLURIX, MULPLIX e TROPIX.

O COPPEFOR [Salenbauch 1972] foi a primeira grande iniciativa de *software* do NCE/UFRJ, voltada à automação do processamento de programas em Fortran no IBM-1130. Em um ambiente baseado em cartões perfurados e processamento em lote, o sistema substituiu o Disk Management System do 1130 por uma solução mais eficiente, utilizando um compilador Fortran residente em memória que permitia leitura, compilação e impressão em um único fluxo, reduzindo significativamente o tempo de execução.

Implantado em 1977 no PDP-11/10, o PRETEXTO foi um dos primeiros sistemas de digitação interativa de programas do NCE/UFRJ, permitindo edição de textos e entrada remota de dados por meio de terminais de vídeo, substituindo em grande parte a digitação em cartões perfurados. Sua adoção contribuiu para tornar o ambiente de ensino

de programação mais ágil e responsivo, aproximando os usuários de um modelo interativo de computação.

## 6. A primeira geração de sistemas operacionais

Os primeiros sistemas operacionais desenvolvidos tanto no NCE/UFRJ (SOCO) quanto na Cobra Computadores (SOD) surgiram em períodos próximos, impulsionados pela necessidade de dar suporte aos *hardwares* originais então em desenvolvimento nessas instituições.

### 6.1. SOCO - Sistema Operacional em Disco

O SOCO (1976-1979) [Araujo 1981] foi um dos primeiros sistemas operacionais desenvolvidos no NCE/UFRJ, concebido para atender aos microcomputadores derivados do Terminal Inteligente, como o POTI. Seu desenvolvimento, entre 1976 e 1979, insere-se no contexto dos esforços pioneiros de criação de *software* nacional voltado a aplicações específicas e ao uso acadêmico.

De concepção simples, o SOCO era um sistema monoprogramado, responsável por carregar, executar programas e gerenciar o acesso aos periféricos. Uma de suas diretrizes centrais foi o uso da linguagem PLTI [Pereira 1978], desenvolvida no próprio NCE, como base para a implementação dos programas do sistema, incluindo compiladores, utilitários e rotinas de entrada e saída. O SOCO oferecia um conjunto funcional de recursos que possibilitava a utilização efetiva do sistema por diferentes perfis de usuários. Sua adoção viabilizou diversas aplicações práticas, incluindo sistemas administrativos, entrada de dados e acesso remoto a computadores de grande porte.

O desenvolvimento do SOCO envolveu estratégias engenhosas, como o uso de ferramentas de *cross-development* em um mainframe Burroughs B-6700 para viabilizar a construção inicial do sistema e de seu compilador. Posteriormente, o ambiente tornou-se autossuficiente, permitindo que programas fossem desenvolvidos e executados diretamente na máquina-alvo.

O SOCO abriu o espaço para diversas pesquisas relacionadas a utilitários, um tema importante que é subvalorizado na literatura de sistemas operacionais. Foram construídas ferramentas como Editor de Textos, *Sort-Merge*, Emulador de terminal, Transferência de arquivos, e muitos outros. Entre as aplicações mais avançadas desenvolvidas nesse ambiente, destaca-se o Sistema Multi-Terminal (SMT) [Filho 1978], que permitia o atendimento simultâneo de múltiplos usuários em aplicações compartilhadas, antecipando conceitos de uso corrente em sistemas computacionais.

O SOCO representou, assim, um passo importante na consolidação da capacidade de desenvolvimento de sistemas operacionais no país, servindo de base conceitual e tecnológica para projetos mais avançados realizados posteriormente no NCE/UFRJ.

### 6.2. SOD - Sistema Operacional em Disco

Ao lançar o seu minicomputador Cobra 530, a Cobra colocou nosso país no estado da arte da informática mundial, com um produto inteiramente concebido, projetado e fabricado no Brasil [Dantas 1988]. Para ele foi construído o sistema operacional SOD, construído tomando por base o desenvolvimento feito no protótipo G-11, baseado no projeto da USP.

O SOD era um sistema operacional proprietário multiusuário e multitarefa, escrito em linguagem de montagem (*assembly*) [Soares 2012], com cerca de 12 mil linhas de código-fonte e ocupava 200 MB da memória para o qual foram desenvolvidos compiladores para duas linguagens de programação para entrada e processamento de grandes quantidades de dados, chamadas de LPS (Linguagem de Processamento de Sistemas) e LTD (Linguagem de Transcrição de Dados), além de Cobol e Fortran, formando um conjunto padrão de linguagens da época [Vianna Rodrigues 1984], utilizado também nos demais sistemas operacionais da empresa, SOM e SPM.

O SOD implementava um sistema multiusuário e interativo, com possibilidades de *time sharing* (compartilhamento de tempo) e também de processamento em lotes (*batch*). O SOD também oferecia multiprogramação, alocação dinâmica de memória, além de recursos avançados de gerência de arquivos, dispositivos e usuários. O sistema incluía mecanismos de proteção por senha, recuperação de falhas, contabilização de recursos e suporte a comunicação programada. A interface entre os usuários e o sistema era feita através de diretivas escritas a partir de terminais de vídeo de texto.

O analista responsável pelo projeto do SOD, Firmo Freire, lembra que, ao se juntar ao projeto após seu doutorado nos EUA, havia muita expectativa e incerteza, já que ninguém na época sabia como desenvolver um sistema operacional. O trabalho da Cobra, sob sua liderança, evidenciou a capacidade dos técnicos brasileiros de desenvolverem sistemas operacionais e linguagens de programação com qualidade internacional.

## 7. Os sistemas operacionais da Cobra para microcomputadores

A Cobra desenvolveu diversos modelos de microcomputadores, entre os quais se destacam o Cobra 300/305 e o Cobra 210, bem como diferentes sistemas operacionais destinados a dar suporte a essas plataformas.

Para o Cobra 300 — o primeiro microcomputador nacional, lançado em 1979 — foi desenvolvido um sistema operacional original denominado SOM (Sistema Operacional Monoprogramável). Embora derivado de um sistema básico criado inicialmente para terminais de vídeo no Serpro, o SOM foi concebido e finalizado pela Cobra como um produto próprio.



Figura 4. Cobra 210

O Cobra 210 foi um microcomputador de 8 bits, projetado e desenvolvido pela Cobra, com tecnologia totalmente nacional, criado para substituir os modelos Cobra 300 e Cobra 305.

O Cobra 210 operava com dois sistemas operacionais principais, cada um voltado para diferentes tipos de aplicação e pacotes de *software*: o SOM (Sistema Operacional

Monoprogramável) e o SPM (Sistema Padrão para Microcomputadores, compatível com o CP/M). O Cobra 210 também introduziu, além do pacote padrão de linguagens comerciais, a linguagem BASIC, muito popular entre usuários de microcomputadores.

### 7.1. SOM

O SOM era um sistema operacional monoprogramável, ideal para aplicações comerciais, administrativas e científicas, e residia em discos flexíveis. Ele permitia o uso do Cobra 210 como terminal inteligente de computadores de maior porte, como o Cobra 530, além de servir como estação interativa para entrada remota em máquinas IBM. Vários utilitários estavam disponíveis para o SOM, tais como manipulação, compactação e edição de arquivos, comunicação com *mainframes*, ordenação de arquivos, listagem de fitas magnéticas, manutenção do sistema de arquivos.

Uma das principais características do SOM era sua interface interativa, possibilitando o uso de comandos por meio de digitação ou por procedimentos pré-programados (*procedures*). O sistema oferecia várias funcionalidades normalmente encontradas em sistemas operacionais de computadores de grande porte, incluindo a emulação de diversos terminais de entrada de dados para sistemas de grande porte.

O SOM, assim como o SOD, suportava um conjunto padrão de linguagens comerciais da época, além de diversos utilitários de gerência de arquivos e do editor de textos SPP, compatível com a versão desenvolvida para o Cobra 300.

### 7.2. SPM

Com a crescente adoção do sistema operacional CP/M no mercado internacional de microcomputadores, a conformidade com esse padrão tornou-se essencial para a competitividade. Embora a Cobra já dispusesse do SOM, optou-se, na década de 1980, pelo desenvolvimento do SPM (Sistema Padrão para Microcomputadores), compatível com o CP/M, para utilização no Cobra 300. Desenvolvido para a linha Cobra 300, o SPM foi posteriormente adaptado para o Cobra 210, mantendo compatibilidade com o CP/M versão 2.2, amplamente difundido à época.

A adoção de padrões internacionais como o CP/M refletia não apenas critérios técnicos, mas também fatores mercadológicos, nos quais tendem a prevalecer soluções apoiadas pelo maior poder econômico de seus fabricantes. Ou seja, foi um desenvolvimento para atender às demandas do mercado, rapidamente implementado pela experiência da equipe no desenvolvimento de sistemas operacionais próprios.

## 8. Os Sistemas Operacionais Unix-like

A difusão da filosofia UNIX, a partir da década de 1970, exerceu profunda influência no desenvolvimento de sistemas operacionais em todo o mundo, estabelecendo um conjunto de princípios — como portabilidade, modularidade e suporte a múltiplos usuários e tarefas — que se tornaram referência para projetos subsequentes. No Brasil, essa influência manifestou-se tanto no meio acadêmico quanto na indústria, motivando a criação de sistemas operacionais inspirados nesse modelo, mas adaptados às necessidades e restrições tecnológicas locais.

Nesse contexto, surgiram iniciativas relevantes que buscavam não apenas reproduzir, mas também estender os conceitos do UNIX, incorporando inovações próprias e

explorando diferentes arquiteturas de *hardware*. Entre essas iniciativas destacam-se o PLURIX, desenvolvido no NCE/UFRJ; o SOX, concebido pela Cobra Computadores; o MULPLIX, como evolução do PLURIX voltada a arquiteturas paralelas; e o TROPIX, que representou a continuidade dessa linha de desenvolvimento em plataformas mais amplamente difundidas.

### 8.1. PLURIX

O desenvolvimento do PLURIX no NCE/UFRJ teve origem no contato de pesquisadores brasileiros com o sistema UNIX durante seus doutorados no exterior, a partir de meados da década de 1970. Ao retornarem ao país, esses pesquisadores buscaram reproduzir o ambiente utilizado em suas pesquisas, mas enfrentaram dificuldades no licenciamento do UNIX junto à AT&T. Diante desse impasse, o NCE decidiu, em 1982, desenvolver uma alternativa nacional, dando início ao projeto PLURIX, cujo protótipo funcional data de 1984.



Figura 5. Equipe do Pegasus/Plurix

Esse empreendimento representou um desafio significativo, tanto pela complexidade inerente à construção de um sistema operacional completo quanto pela necessidade de domínio das interações com o *hardware*. Nesse contexto, o desenvolvimento do PLURIX esteve fortemente associado ao do supermicrocomputador PEGASUS-32X, concebido para suportar processamento paralelo. A coevolução entre *hardware* e *software* foi um elemento central do projeto, permitindo que o sistema operacional explorasse de forma mais eficaz os recursos disponíveis.

Além de atender às demandas acadêmicas, o PLURIX demonstrou potencial de aplicação no setor produtivo. Seu licenciamento por empresas e o interesse de outras organizações indicam que o sistema alcançou um nível de maturidade relevante para a época. O ambiente proporcionado favorecia tanto o desenvolvimento quanto a execução de aplicações, contribuindo para a formação de recursos humanos qualificados e para a disseminação de conhecimento em sistemas operacionais.

Inicialmente inspirado na Versão 7 do UNIX, o PLURIX foi sendo progressivamente adaptado para incorporar características compatíveis com o padrão System V, incluindo um conjunto expressivo de utilitários, bibliotecas e ferramentas de apoio ao desenvolvimento de *software*. Um de seus aspectos mais inovadores foi sua concepção voltada ao multiprocessamento simétrico, em um período em que essa abordagem ainda não era amplamente difundida. Eventualmente, o PLURIX foi licenciado para algumas empresas, entre as quais se destaca a própria Embracomp.

Coordenado por Newton Faller e com liderança técnica de Pedro Salenbauch, o desenvolvimento do PLURIX mobilizou uma equipe expressiva ao longo de diferentes fases. O projeto consolidou a capacidade do NCE/UFRJ de desenvolver sistemas operacionais complexos de forma autônoma e exerceu influência sobre iniciativas industriais posteriores, como equipamentos e sistemas desenvolvidos pela Cobra Computadores [Silva 2016].

## 8.2. SOX

Desenvolvido pela Cobra sob liderança de Ivan da Costa Marques e lançado em 1988, o SOX<sup>1</sup>, foi um sistema operacional brasileiro do tipo UNIX. Em 1989, obteve certificação de conformidade pela X/Open (via Unisoft), tornando-se um dos primeiros sistemas *Unix-like* independentes da AT&T e o único, à época, reconhecido como padrão UNIX desenvolvido fora dos Estados Unidos [Soares 2012][Cardoso and et al. 2007][Cardoso 2013].

Projetado para a linha X da Cobra, o desenvolvimento do SOX envolveu cerca de 80 profissionais e investimento estimado em US\$ 20 milhões. Embora o uso do SVID (System V Interface Definition) tenha servido como referência para garantir conformidade com o padrão UNIX, grande parte do sistema foi implementada de forma original.

O SOX apresentava diversas inovações ausentes no Unix original. Sua arquitetura em duas camadas (núcleo e servidor) e o conceito de máquina virtual anteciparam tendências posteriores. No servidor residem todas as chamadas que interessam diretamente ao usuário. No núcleo está a parte diretamente relacionada ao processador. Esta modularidade torna o SOX ainda mais portátil que o Unix pois somente seu núcleo precisa ser modificado para adaptar-se a diferentes máquinas.

O conceito de máquina virtual permite a simulação de um ambiente computacional independente da máquina física, facilitando a portabilidade de programas entre diferentes plataformas. Ao criar uma “interface” com um “computador fictício”, o SOX garantia a compatibilidade com o Unix e proporcionava maior flexibilidade e adaptabilidade, diferenciando-se de outros sistemas operacionais da época.

O projeto SOX não foi resultado de uma mera engenharia reversa. A utilização do SVID como base permitiu à equipe de Freire dispensar a etapa inicial e laboriosa de levantamento completo das especificações. No entanto, o desenvolvimento do sistema demandou um esforço considerável, resultando em um código-fonte com aproximadamente 49 mil linhas (80% em C e 20% em linguagem de montagem para o Motorola 680XX), além de compiladores e utilitários diversos. Essa expressiva produção original conferiu à Cobra, juntamente com a IBM e a AT&T, o domínio completo de um sistema operacional tipo Unix, possibilitando sua comercialização tanto no mercado nacional quanto internacional.

A tecnologia do SOX foi licenciada por diversas empresas brasileiras, como Itautec, Scopus e Labo. A certificação obtida junto à X/Open em março de 1989 constituiu um dos pontos mais altos de sua trajetória, projetando o Brasil no cenário internacional de *software*. Apesar desse sucesso técnico, o desenvolvimento do SOX foi interrompido logo após a certificação, quando o governo brasileiro autorizou a importação do UNIX SVR 4.0 diretamente da AT&T ainda em 1989, abandonando a alternativa

---

<sup>1</sup>SOX - Sistema Operacional - Wikipedia, 2006

nacional [Cardoso 2019]. Newton Faller classificou a liberação como um equívoco e “discriminação contra quem mais investiu em tecnologia no país” [Faller 1989].

### 8.3. MULPLIX

O MULPLIX [Azevedo and et al. 1991] foi concebido para operar no MULTIPLUS [Aude and et al. 1996], um computador multiprocessador científico de alto desempenho desenvolvido no NCE/UFRJ. Sua realização envolveu a pesquisa e o desenvolvimento nas áreas de arquitetura de computadores, sistemas operacionais, microeletrônica e algoritmos paralelos.

O MULPLIX foi uma evolução do PLURIX, proporcionando aos usuários um ambiente para o desenvolvimento e a execução de aplicações intensamente paralelas, garantindo o acesso a todo o conjunto de utilitários e aplicativos já desenvolvidos ou portados para o PLURIX. A estratégia de implementação utilizada foi de adaptação do compilador “C” do PLURIX, originariamente desenvolvido para a arquitetura do Motorola MC680XX, para gerar um código executável compatível com a arquitetura SPARC.

O MULPLIX era um ambiente voltado para o desenvolvimento e execução de programas paralelos, utilizando técnicas mais sofisticadas para gerência de memória e escalonamento de processos e *threads*, e tornando disponíveis mecanismos de sincronização para o usuário. O desenvolvimento do MULPLIX foi considerado um esforço de pesquisa, com a experiência de uso influenciando fortemente seu próprio desenvolvimento.

A primeira versão do MULPLIX se tornou operacional em novembro de 1991, mas o seu desenvolvimento foi interrompido no início de 2001. Apesar disso, consolidou conhecimentos importantes sobre sistemas operacionais paralelos e contribuiu para a formação de recursos humanos.

### 8.4. TROPIX

O TROPIX [Salenbauch 2015] é um sistema operacional brasileiro de filosofia UNIX, multiusuário e multitarefa, desenvolvido no NCE/UFRJ como desdobramento direto do PLURIX. Inicialmente voltado ao PEGASUS-32X, foi posteriormente portado para a arquitetura Intel nos anos 1990, ampliando significativamente seu alcance acadêmico. Distribuído sob licença GNU GPL, foi coordenado pelos analistas Pedro Salenbauch e Oswaldo Vernet.

O transporte do PLURIX para o PC, uma arquitetura comercial padronizada, não mais um *hardware* próprio, envolveu o desenvolvimento de um compilador “C” para essa plataforma, utilizando o compilador GNU, resultado do esforço nascente de *software* livre, e o compilador “C” do PLURIX rodando no ÍCARUS. Posteriormente, o sistema gráfico X-Window também foi implementado no TROPIX. O projeto TROPIX visava manter a filosofia UNIX, sendo um sistema multiusuário e multitarefa com suporte à Internet, interface gráfica X-Window e um conjunto completo de utilitários UNIX. O TROPIX se tornou uma ferramenta importante para fins didáticos e de pesquisa.

Ele implementava *threads* (processos leves), memória compartilhada, semáforos em nível de usuário, e outras primitivas fundamentais, sendo amplamente utilizado em cursos de graduação e pós-graduação na área de computação. Além disso, seu desempenho e flexibilidade o tornaram apto a atuar como plataforma para o desenvolvimento de *softwares* e até como servidor de serviços de Internet.

Ainda assim, o TROPIX permanece como um importante registro histórico e tecnológico. Seu código-fonte encontra-se disponível em repositórios públicos, como no próprio NCE/UFRJ <sup>2</sup>, no Archive OS <sup>3</sup> e no Github <sup>4</sup>, preservando o legado do projeto e possibilitando seu estudo por novas gerações.

## 9. Conclusões

A trajetória integrada dos sistemas operacionais desenvolvidos no NCE/UFRJ e na Cobra Computadores evidencia uma notável capacidade tecnológica nacional no domínio do ciclo completo de desenvolvimento computacional — do *hardware* ao *software*. Marcos como o PLURIX e o SOX exemplificam essa maturidade: o primeiro consolidou a pesquisa em sistemas multiprocessados simétricos; o segundo materializou a autonomia industrial, ao se tornar um sistema *Unix-like* certificado internacionalmente pela X/Open.

Esses avanços, contudo, não ocorreram aos saltos. Foram resultado de um processo gradual de capacitação tecnológica, construído ao longo da década anterior, por meio do desenvolvimento de computadores e sistemas operacionais mais simples. Nesse percurso, formaram-se equipes, consolidaram-se métodos de projeto e estabeleceram-se práticas de desenvolvimento que possibilitaram a realização de sistemas progressivamente mais sofisticados.

O legado dessa sinergia revela-se particularmente relevante nas esferas educacional e científica, manifestando-se na formação de recursos humanos altamente qualificados e em uma expressiva produção acadêmica. Embora a abertura do mercado nos anos 1990 tenha impactado a continuidade comercial de muitas dessas iniciativas, muitos sistemas operacionais sobreviveram além disso, adaptando-se aos equipamentos comerciais padronizados na época, e seus efeitos permanecem visíveis no ecossistema de inovação e no desenvolvimento da computação no Brasil.

O desenvolvimento destes sistemas operacionais, capazes de competir em igualdade de condições com produtos de grandes fabricantes internacionais, constitui-se em um marco tecnológico notável. A preservação dessa trajetória é fundamental para compreender os desafios históricos da soberania digital no Brasil e os caminhos possíveis para a construção de autonomia tecnológica contemporânea.

## Referências

- Araujo, W. B. (1981). Um Editor Interativo Para o Terminal Inteligente. Master's thesis, COPPE Sistemas - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Aude, J. S. (1978). Projeto de um Sistema de E/S para uma UCP de Médio Porte. Master's thesis, COPPE Sistemas - Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Aude, J. S. and et al. (1996). The Multiplus/Mulplex Parallel Processing Environment. In *Proceedings of the 1996 International Symposium on Parallel Architectures, Algorithms and Networks*, ISPAN '96, pages 50–56, Washington. IEEE Computer Society.
- Azevedo, G. P. and et al. (1991). Mulplex: Um sistema operacional tipo unix para o multiprocessador multiplus. Technical report, NCE-UFRJ, Rio de Janeiro.

---

<sup>2</sup><http://www.tropix.nce.ufrj.br/>

<sup>3</sup><https://archiveos.org/tropix>

<sup>4</sup><https://github.com/Arquivotheca/Tropix>

- Azevedo, R. P. (1993). *Multiplex: Um Sistema Operacional Tipo Unix para Programação Paralela*. PhD thesis, COPPE Sistemas - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Cardoso, M. O. (2013). *SOX: Um UNIX-compatível Brasileiro a Serviço do Discurso de Autonomia Tecnológica na Década de 1980*. PhD thesis, HCTE - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Cardoso, M. O. (2019). Uma batalha de Unix-compatíveis brasileiros: entre dois lados de um sistema operacional. In *Interdisciplinade em Revista*, Rio de Janeiro.
- Cardoso, M. O. and et al. (2007). SOX: Um Sistema Operacional Tipo UNIX Independente da AT&T no Brasil da Década de 1980. In *Anais do 1er Congresso Latinoamericano de Historia Económica - 4ta Jornadas Uruguayas de Historia Económica*, pages 1–27, Montevideo.
- Dantas, M. (1989). *O crime de Prometeu: como o Brasil obteve a tecnologia da informática*, volume 1. ABICOMP, Rio de Janeiro, 1 edition.
- Dantas, V. (1988). *Guerrilha Tecnológica: A Verdadeira Historia Da Politica Nacional De Informatica*, volume 1. Livros Tecnicos E Cientificos, Rio de Janeiro, 1 edition.
- Faller, N. (1989). O Equívoco da Liberação do Unix em 1989. *Mundo Unix*, 1(1):27.
- Filho, A. F. (1978). Terminal inteligente - sistema multiterminal. Master's thesis, COPPE Sistemas - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Pereira, O. S. A. (1978). Editor de Textos para Terminal Inteligente. Master's thesis, COPPE Sistemas - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Rodrigues, A. L. F. C. and Borges, J. A. S. (2020). Terminal inteligente: a trajetória de um microcomputador brasileiro do laboratório à indústria. In *Anais do Simposio Argentino de Historia, Tecnologías e Informática*, pages 123–136, Buenos Aires.
- Rodrigues, A. L. F. d. C. and Dantas, R. M. M. C. (2017). Museu da computação da universidade federal do rio de janeiro. In *Anais do Congresso Scientiarum Historia X*, Rio de Janeiro. UFRJ.
- Salenbauch, P. (1972). Sistema COPPE-FORTRAN - Um Compilador Fortran Residente para o Computador IBM-1130. Master's thesis, COPPE Sistemas - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Salenbauch, P. (2015). O Projeto PEGASUS/PLURIX/TROPIX, um UNIX brasileiro. Technical report, NCE-UFRJ, Rio de Janeiro.
- Silva, G. P. (2016). Os Projetos Acadêmicos Nacionais e sua Influência na Indústria Nacional: O Caso da Cobra Computadores. In *Anais do Congresso Scientiarum Historia IX*, Rio de Janeiro. UFRJ.
- Soares, G. G. M. (2012). A política dos artefatos na Lei de Informática: o caso SOX. In *XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação*, Salvador, BA. INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação.
- Vaisburd, S. (1999). 'YES, O BRASIL TEM COBRA' - Uma Narrativa não Linear da Tecnociência em um Computador Brasileiro. PhD thesis, COPPE Sistemas - UFRJ, Rio de Janeiro.

Vianna Rodrigues, S. H. (1984). *Rastro de COBRA*. Ed. do Autor, Rio de Janeiro.