

Clive Sinclair

O inglês Clive Marles Sinclair (que viveu de 06/1940 a 07/2021) foi um brilhante inventor. Foi também um controverso empresário da indústria eletrônica inglesa durante as décadas de 60 a 80. No Museu Faraday pode encontrar alguns dos objetos criados por Sinclair e que são referidos neste texto.

Clive Sinclair, nos anos 60, começou por ser um divulgador de sistemas eletrônicos inovadores, através de publicações e de livros que incluíam a descrição de projetos que desenvolvera. Seguiu-se a fase de empresário em que procurou criar aparelhos inovadores, em termos das tecnologias existentes.

Sinclair começou por desenvolver e construir os rádios, televisores, calculadores e relógios mais pequenos do mundo, a preços acessíveis. Muitas vezes os seus produtos eram vendidos em forma de kit, mais baratos, mas que também tinham uma função pedagógica de formação das pessoas. Nas várias empresas que criou, o dinheiro que ganhava era para investir em novas ideias. Esta obsessão de Sinclair levou-o a que nunca conseguiu ter grande sucesso empresarial.

Um dos produtos que Sinclair desenvolveu, e onde ganhou muito dinheiro, foi na linha de computadores Sinclair: ZX80, ZX81, Spectrum, etc.. Estes computadores foram vendidos a preços acessíveis e contribuíram para divulgação em massa de computadores, por todo o mundo.

As empresas de Sinclair produziram também amplificadores de alta-fidelidade, multímetros digitais, e outros aparelhos eletrônicos inovadores, a preços muito competitivos. É da autoria de Sinclair o primeiro amplificador de áudio comercial de alta-fidelidade a funcionar em classe D, técnica que atualmente está muito em voga, pois consegue-se ter um bom compromisso entre a qualidade de áudio produzida e o reduzido consumo de energia. O amplificador Sinclair X10, a funcionar em classe D, não foi bem visto pela indústria do áudio, que tinha muitas reservas em relação à qualidade do áudio analógico obtido a partir de impulsos digitais mas, adicionalmente, o X10 também revelou, na prática, ter baixa fiabilidade.

Em 1983, a coroa inglesa distinguiu Sinclair como "Sir" pelas suas contribuições inovadoras e também por ver nele a esperança de uma nova era da indústria eletrônica inglesa que já mostrava alguns sinais de decadência competitiva a nível mundial.

TVs Sinclair

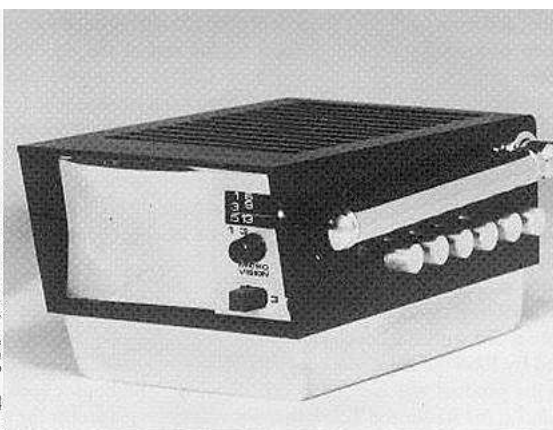
Em 1966, Sinclair surpreendeu o mundo ao apresentar o seu Microvision, um televisor de bolso inovador. Esta TV não foi produzida pois ficaria muito cara. Mas, Sinclair acabou indiretamente por estimular a



THE SET THAT STOLE THE SHOW

THE SINCLAIR MICROVISION POCKET TV RECEIVER provided a world wide sensation when shown for the first time at the recent 1966 Radio and TV Exhibition. This fantastic British set tunes over 12 channels on bands 1 and 3, operates from six self-contained "Panlite" batteries and measures only 4in. x 2 1/2in. x 2in. Despite the minute proportions of this 30 transistor receiver, quality from the exclusively designed tube and loudspeaker is superb. This amazing Sinclair triumph will be available early in 1967 at a cost of 49 gns.

SINCLAIR MICROVISION
The world's only pocket T.V.!



concorrência japonesa, que começou logo a trabalhar num produto semelhante. Em 1970, a empresa Panasonic/ National apresentou a primeira TV de bolso, o [modelo TR001](#), vendido por cerca de \$500 (EUA). Entretanto, em 1977, Sinclair obteve um grande apoio financeiro do governo inglês de £1,6M. Com isto, Sinclair ainda foi a tempo de concretizar o desenvolvimento de

circuitos integrados específicos, com os quais esperava reduzir o custo e a dimensão do seu televisor de bolso. Acabou por concretizar o [Microvision MTV1A](#), que vendia por 100 libras, abaixo do preço de custo, na esperança de vir a tornar-se um produto vendido em grandes quantidades. Sinclair teve aqui mais um

revés financeiro; o mercado não estava preparado para comprar TVs de bolso e este foi mais um negócio falhado de Clive Sinclair.

Microvision - pocket television. From Sinclair for just £99.95

There's television. There's portable television. And there's Microvision - portable television, different from anything else in the world. Microvision works on alkaline primary batteries. It has an easy-to-use control panel. It has an antenna for all BBC and ITV stations, and a built-in speaker. It has an automatic search & find on one channel, a screen lock, and a carrying case.

It's the simplest possible way to watch sport, news and entertainment, indoors, out of doors, at home, in the office, on holiday.

The 2-inch screen that's as clear as a 20-inch screen.

See what most household TV sets can't do. It's like a tiny window. You can see what's on the screen as clearly as if it were a full-size screen. And the picture quality is as clear as day.

Microvision - for the first time, television the way you want it, whenever you want it.

sinclair
World leaders in long-life electronics
Sinclair Electronics Ltd. Tel: 0111 260001-0111

Pocket TV - the idea that's here to stay.

It's hard to imagine life without some form of television, or pocket television. For only a few years ago, they were little as handbags and pocket televisions. Now, Microvision will be seen as much part of a regular life.

Try the world's first for yourself - see what it's like for yourself - see what it's like for yourself.

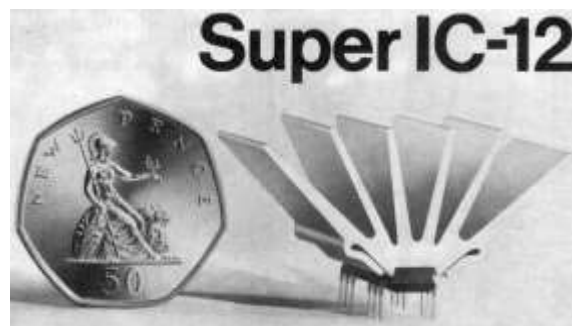
See Microvision at Home Department Stores, Currys Intercontinental, Currys, Dixons, Farsons, Farsons & Sonnet, Galley Caravan Centre, Harrold, Karamal Miles, MacLennan, Ingham, Velleman, Walker. It's also at selected branches of Alders, Debenhams, Home, Christmas, Currys, The 100, Douglas, Home of Power, NBS, Over Hobbies, RSC, Sainsbury, and many other branches.



Sinclair Microvision MTV1A e Panasonic TR001

Amplificadores Monolíticos de áudio Sinclair

Em 1968, Sinclair anunciou o [Sinclair IC-10](#), o primeiro circuito integrado de áudio de alta-fidelidade capaz de produzir 5 W de áudio (R.M.S.) e 10 W de pico. Este circuito é uma variante melhorada de um primeiro circuito SL403A, desenvolvido pela empresa inglesa Plessey, com a qual Sinclair fez um acordo de desenvolvimento e de comercialização. Este circuito integrado revelou-se pouco fiável, pois estava puxado aos limites par que tinha sido projetado. Em janeiro de 1972 a Sinclair anuncia um novo amplificador de áudio integrado o Sinclair IC-12 com 6 W (R.M.S.), 12 W de pico que se crê ser uma versão do circuito integrado SN 7603 da Texas Instruments, adaptado para ser usado com um novo dissipador de calor, desenvolvido por Sinclair, que lhe permitia ter um pouco mais de potência de saída.



Computadores Sinclair

Em 1980, Sinclair lança o computador mais barato do mundo – o ZX80 ao preço de 99 libras, já montado, e ao preço reduzido de 79 libras em kit. Em 1981, Sinclair lança o ZX81, ainda mais barato, 50 £ em kit e 70 £, já montado. No ZX81, Sinclair reduziu o número de circuitos integrados do ZX80 (21) para cinco, à custa da introdução de um circuito LSI, a ULA ([Uncommitted Logic Array](#)) uma tecnologia desenvolvida pela empresa inglesa Ferranti. Sinclair lançou também uma impressora térmica pelo preço de 50 libras. Em 1982, foram produzidas e vendidas, para mais de 30 países, 500 000 unidades do Sinclair ZX81.

O ZX81 incluía numa ROM (Read Only Memory) uma versão simples da linguagem BASIC e dispunha de 1Kbyte de memória RAM (Random Access Memory), que podia ser externamente acrescentada com mais 16 kByte. Em 1982, Sinclair lançou [o ZX Spectrum](#), com gráficos a cores que teve uma enorme expansão mundial e um grande sucesso comercial.



Em 1986, [Sinclair vendeu a sua linha de computadores à Amstrad](#) por cinco milhões de libras.

Calculadoras Sinclair

Talvez não seja do conhecimento geral e, por isso, talvez venha a propósito referir a história do primeiro objeto que Sinclair criou e que lhe foi francamente rentável, a calculadora de bolso Sinclair Executive. Esta história ilustra bem a criatividade de Clive Sinclair.

Em 1971, Sinclair apresentou esta calculadora como [sendo a mais pequena do mundo](#), com menor consumo (20 mW) e que era capaz de funcionar durante 40 h a partir de quatro células, tipo botão, de óxido de prata.

Na época, Sinclair surpreendeu o mundo ao vender esta calculadora bastante cara (80 libras, cerca de 1000 libras atuais) cinco a seis vezes mais cara do que as calculadoras existentes com as mesmas funções, mas que foi do agrado geral dos consumidores pela estética apelativa e pelo baixo consumo. Com o decorrer dos tempos a “Sinclair Executive” acabou por ser apelidada de joia eletrónica e fazer parte de vários museus de tecnologia.

Mas que tecnologia revolucionária teria Sinclair usado? A calculadora, por construção, dificilmente era desmontável, mas rapidamente se descobriu que usava o mesmo *chip* calculador que a maior parte da concorrência usava – o *chip* da Texas Instruments, TI, TMS1802 (“*calculator on a chip*”). Este circuito era basicamente um microcomputador reconfigurável através de máscara de uma ROM e era mais vantajoso do que o *chip* calculador anteriormente introduzido pela Mostek (MK6010), que foi usado pela primeira vez na calculadora [Busicom LE-120A](#), mas que não era reconfigurável.

O chip NMOS da TI trabalhava com uma tensão alta e consumia cerca de 200 mW; então como é que a Sinclair Executive consumia apenas 20 mW? Isto surpreendeu os próprios projetistas do circuito integrado da TI.

Sinclair estudou minuciosamente o TMS1802 e descobriu que o *chip* quando se desligava a sua tensão de alimentação mantinha a informação nos seus registos internos durante algum tempo (na capacidade das portas dos transístores NMOS). Sinclair estudou criteriosamente os tempos requeridos para as diferentes operações da calculadora e projetou uma unidade de controlo, a transístores, cuja função era desligar periodicamente o *chip* calculador e o visor de LEDs, sem perder a informação.



Sinclair ganhou a confiança dos projetistas de circuitos integrados da Texas Instruments, que tinham acabado de [perder para a Mostek e a AMI](#), o desenvolvimento dos vários *chips* LSI para a primeira calculadora científica, a HP35, que em 1972 foi vendida pelo preço de 450 dólares. A HP35 foi um marco importante na engenharia e é uma das "[IEEE Milestone in Electrical Engineering and Computing](#)".¹ Sinclair queria produzir uma calculadora científica muito mais barata que a HP35 e começou a trabalhar com a TI para fazer a calculadora com apenas um *chip* LSI, mas encontrou receios nos projetistas da TI que desconfiavam que isto não seria possível. Nigel Searle, diretor de investigação de Sinclair, e Clive Sinclair, estudaram os algoritmos usados e reduziram criteriosamente a precisão aritmética para cinco dígitos, o que era mais do que suficiente para muitas aplicações. Com isto, o calculador já poderia ser integrado num único *chip* LSI. Assim, Sinclair acabou por conseguir o feito de conceber e produzir a primeira calculadora científica de bolso com um único chip - a "Sinclair Scientific Calculator" que vendia por £50 (cerca de oito vezes mais barata do que a HP35).

¹ - Curiosamente, as primeiras 25000 máquinas da "HP 35-key handheld calculator", que originaria o nome do modelo HP35, saíram com vários erros nas tabelas (três *chips* ROM) usadas para o cálculo de algumas funções transcendentais, não mantendo a precisão prevista de 12 casas decimais. Alguns erros ocorrem no cálculo de funções trigonométricas de ângulos pequenos. Um erro muito conhecido por "bug 2.02" ocorre em $\ln(2.02)$ e a exponencial do resultado dá 2 e não dá, como devia, 2.02. A HP corrigiu rapidamente este erro e tentou recolher as máquinas anteriores mas só o conseguiu fazer com cerca de 5000 máquinas. As máquinas com erros são agora as preferidas dos colecionadores que pagam muito caro por esta característica.



Sinclair, ao longo da sua vida, criou e comercializou mais de 100 aparelhos eletrônicos inovadores. Registrou muitas patentes e desenvolveu alguns sistemas muito avançados como: uma bicicleta elétrica, um carro elétrico, uma espécie de Segway, objetos em que gastou fortunas mas que nunca atingiram o mercado.