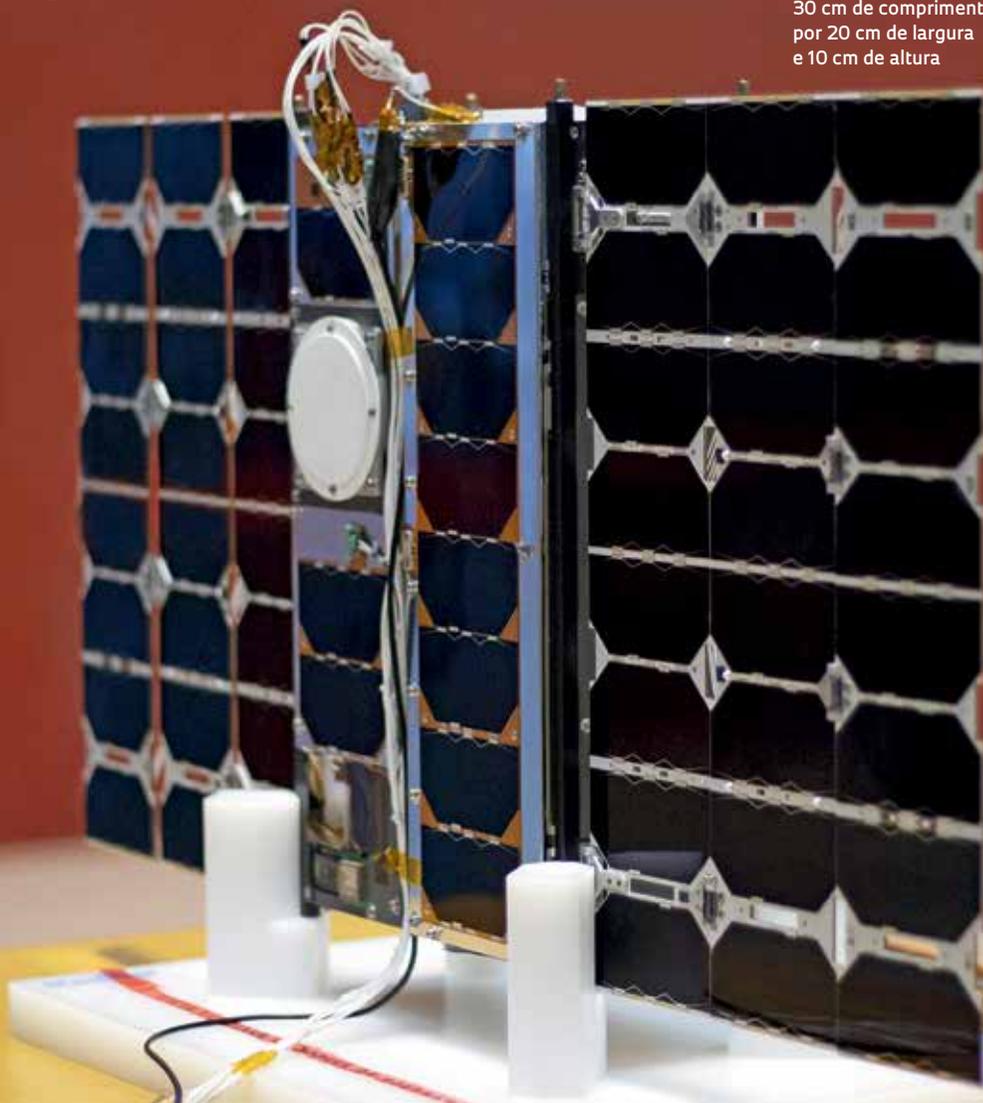


# NOVAS VIAS PARA

# EXPLORAR O ESPAÇO

Empresas brasileiras investem no desenvolvimento e na aplicação comercial de nanossatélites

Rodrigo de Oliveira Andrade



O lançamento em abril de um satélite de 12 quilos (kg), pouco maior do que uma caixa de sapatos, representou um marco para a indústria espacial brasileira. Concebido pela Visiona Tecnologia Espacial, *joint venture* da Embraer Defesa e Segurança e da Telebras, o VCUB1 é o primeiro nanossatélite de alto desempenho projetado e desenvolvido no país. Também é uma iniciativa pioneira de aplicação comercial – até então, projetos nacionais desse tipo eram de uso científico ou educacional (ver Pesquisa FAPESP nº 219). A expectativa da empresa é validar o software embarcado e usar as informações coletadas para complementar e aperfeiçoar serviços de sensoriamento remoto e telecomunicações que ela oferece a seus clientes, hoje baseados em satélites de terceiros.

O dispositivo custou mais de R\$ 30 milhões, dos quais R\$ 2,9 milhões foram investidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação (Embrapii). Conta com uma câmera reflexiva de observação –

a primeira do tipo desenvolvida no Brasil – com um sistema óptico formado por três espelhos, capaz de coletar imagens da superfície terrestre com resolução espacial de 3,5 metros. Ou seja, se fosse instalada em Campinas, seria capaz de fotografar um caminhão nas ruas do Rio de Janeiro. O equipamento foi desenvolvido pela Opto Space & Defense e Equatorial Sistemas, com apoio da FAPESP e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

O nanossatélite deverá cruzar o território brasileiro várias vezes por dia, coletando imagens e dados de uso meteorológico e de apoio a atividades do setor agrícola, como o monitoramento de lavouras em locais afastados e a identificação de áreas de baixa produtividade. Eventualmente, poderá auxiliar na prevenção de desastres naturais, atividades de monitoramento ambiental ou atender a outros usos, ligados à área de segurança e cidades inteligentes. O principal objetivo da Visiona, no entanto, é validar a tecnologia para lançar satélites maiores e mais complexos. “Para isso, precisávamos de uma arquitetura que fosse escalável e um software embarcado confiável”, diz João Paulo Campos, presidente da empresa.

O equipamento possui um sistema de gerenciamento de dados de bordo, responsável pelo controle de outros subsistemas e da interface com o solo. Tem também um sistema de comunicação e controle de atitude e órbita, que permite apontar com maior precisão a câmera para o local onde se deseja coletar imagens ou direcionar seus painéis solares para o Sol, de modo a ampliar a geração da energia que o alimenta. “Essa é uma tecnologia estratégica, que ainda não era dominada pelo Brasil”, destaca Campos. “O VCUB1, nesse sentido, coloca o país em um grupo de nações que

dominam todo o processo de desenvolvimento de satélites”, completa.

Para Fábio de Oliveira Fialho, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP), o nanossatélite da Visiona rompe uma barreira tecnológica importante. “O VCUB1 permitirá à empresa explorar, em diferentes camadas, dados de alta qualidade, agregando mais valor aos serviços que oferece a seus clientes.”

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) participou do esforço conjunto de desenvolvimento, ajudando a definir as cores que o satélite iria enxergar – foi escolhida a banda red edge, mais apropriada para o monitoramento de lavouras. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) apoiou a concepção do projeto com sua expertise em engenharia de sistemas, montagem, integração e testes do satélite. Já o Instituto Senai de Inovação em Sistemas Embarcados (ISI-SE), em Florianópolis, foi responsável pela construção e pelos testes da estação de terra e dos softwares que fazem a integração do computador de bordo com os componentes embarcados, com financiamento da Embrapii.

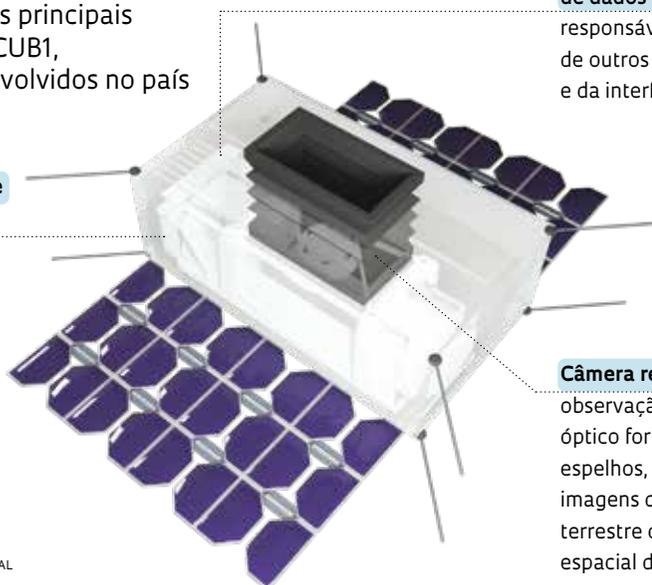
O ISI-SE também está envolvido em outro programa, o Constelação Catarina, criado em maio de 2021 pela Agência Espacial Brasileira (AEB). A iniciativa pretende colocar em órbita 13 nanossatélites nos próximos anos. Dois deles estão em desenvolvimento. Um no ISI-SE, o outro, na Universidade Federal de Santa Catarina. “A ideia é que eles formem uma rede e trabalhem de forma orquestrada na coleta de informações agrícolas e meteorológicas”, explica Augusto De Conto, gerente responsável pelo projeto. “Se tudo der certo, nosso nanossatélite será lançado em 2024”, diz.

## EXPERTISE NACIONAL

Conheça alguns dos principais instrumentos do VCUB1, projetados e desenvolvidos no país

### Sistema de comunicação e controle de atitude e órbita

permite apontar com maior precisão a câmera para o local onde se deseja coletar imagens ou direcionar os painéis solares para o sol, melhorando a geração de energia



### Sistema de gerenciamento de dados de bordo,

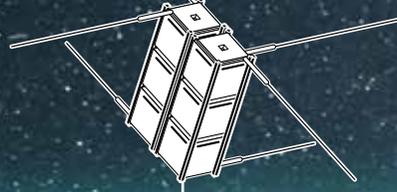
responsável pelo controle de outros subsistemas e da interface com o solo

**Câmera reflexiva** de observação com sistema óptico formado por três espelhos, capaz de coletar imagens da superfície terrestre com resolução espacial de 3,5 m

FONTE VISIONA TECNOLOGIA ESPACIAL

## DE OLHO NO CÉU

Vários nanossatélites foram desenvolvidos no Brasil nos últimos anos



### Fev. 2015

O **AESP-14** foi lançado para validar subsistemas eletrônicos e mecânicos desenvolvidos por alunos de graduação e pós-graduação do ITA, mas uma falha na abertura da antena de transmissão o tornou inoperante

### Ago. 2015

Concebido pela AEB e várias instituições de ensino e pesquisa do Brasil, o **Serpens** subiu ao espaço para testar conceitos básicos de missões espaciais. Encerrou sua missão em março de 2016

### Dez. 2016

Com o apoio do Inpe e da AEB, o **Tancredo-1** foi construído por estudantes do ensino fundamental de Ubatuba. Reentrou na atmosfera em outubro de 2017, após 10 meses em órbita

### Dez. 2018

Fruto de uma parceria entre ITA, Inpe e AEB, o **ITASAT-1** foi enviado ao espaço a bordo do foguete Falcon 9, da Space X. Atualmente é usado para treinar operadores de satélite

### Dez. 2019

O **FloripaSat-1**, nanossatélite construído por estudantes da UFSC, em Florianópolis, foi lançado em missão para capacitação de pessoal e desenvolvimento de tecnologia aeroespacial

Os nanossatélites e microssatélites movimentaram US\$ 2,8 bilhões em 2022, e é esperado que esse mercado alcance US\$ 6,7 bilhões até 2027, segundo análise da consultoria norte-americana Markets and Markets. Dados do relatório SpaceWorks estimam que entre 2 mil e 2,8 mil desses equipamentos serão lançados no espaço nos próximos cinco anos para diversas aplicações. O modelo avança em razão dos custos de construção desses artefatos. Diferentemente de um satélite convencional de grande porte, que pode custar entre US\$ 150 milhões e US\$ 400 milhões, os nanossatélites são relativamente baratos. Mas têm menor tempo de vida útil, de três a cinco anos.

**A** expansão desse mercado coincide com uma mudança na indústria aeroespacial. Com a consolidação de tecnologias e diminuição dos riscos associados ao seu desenvolvimento, o segmento passou a atrair mais atenção do capital privado. A face mais reluzente desse interesse foi a criação de empresas como a Blue Origin, do multimilionário Jeff Bezos, dono da Amazon, a SpaceX, de Elon Musk, e a Virgin Galactic, de Richard Branson, dedicadas à construção de foguetes lançadores e ao transporte de astronautas e turistas ao espaço (ver Pesquisa FAPESP nº 278). O VCUB1 foi lançado em abril pelo foguete Falcon 9, da SpaceX, junto com outros satélites de diferentes tamanhos.

O Brasil não é um expoente da exploração espacial comercial, mas tem potencial para crescer. O nanossatélite da Visiona é apenas uma entre

várias iniciativas em curso no país. Outra é o nanossatélite da SciCrop, startup de geoprocessamento de dados de satélite com sede em São Paulo, com lançamento previsto para o segundo semestre. “Nosso objetivo é coletar as melhores imagens possíveis do Centro-Oeste brasileiro”, afirma José Damico, CEO da empresa. O dispositivo deverá percorrer essa região a cada dois dias, registrando imagens que permitam uma visão detalhada da produtividade de cada talhão de soja plantado, possibilitando separar as diferentes áreas produtivas das fazendas. “Essas informações nos ajudam a mensurar o quanto está sendo produzido e se o plantio foi feito na época adequada, por exemplo”, diz. Os dados poderão ser usados por instituições financeiras na análise de risco de concessão de crédito a produtores rurais, especialmente aqueles que produzem menos de 2 mil hectares e não têm uma demonstração contábil ou balanço patrimonial para apresentar no momento do pedido.

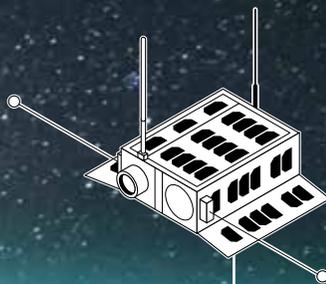
O nanossatélite da SciCrop utiliza uma estrutura desenvolvida pela Alba Orbital, com sede em Glasgow, na Escócia. “A construção de um nanossatélite envolve várias etapas, como o desenvolvimento de sua estrutura e validação de seus equipamentos embarcados. No nosso caso, partimos de uma estrutura já pronta, que será adaptada para o uso que queremos”, ele explica.

Outra empresa brasileira a investir nesse mercado é a SCON Geospacial, que oferece a seus clientes serviços em tecnologia geoespacial e mapeamento via satélite. Seu negócio baseia-se em imagens feitas por uma constelação de 200 nanossatélites da empresa norte-americana Planet.



## Mar. 2021

O **NanoSatC-BR2** foi desenvolvido pelo Inpe e pela UFSM, em Santa Maria, para coletar dados do campo magnético terrestre e testar circuitos integrados projetados no Brasil

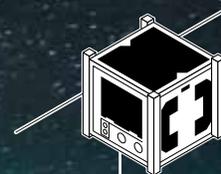


## Abr. 2022

O **Alfa Crux** subiu ao espaço em missão com fins educacionais e de demonstração tecnológica. O projeto resultou de uma parceria da AEB com fundações de apoio à pesquisa do Distrito Federal e a UnB

## Nov. 2022

Concebido pelo ITA e Inpe, em cooperação com a Nasa, o **SPORT** foi lançado para estudar bolhas de plasma que se formam no alto da ionosfera sobre o Equador



## Abr. 2023

Primeiro nanossatélite de alto desempenho projetado e desenvolvido no país, o **VCUB1** coletará imagens e dados de uso meteorológico e de apoio a atividades do setor agrícola

Fruto de uma parceria entre a AEB e a UFMA, em São Luís, o **Aldebaran-I** está em fase de teste. Quando for lançado, terá como objetivo auxiliar na busca de pequenas embarcações e pescadores que ficam à deriva

“Temos contratos com instituições brasileiras públicas e privadas de diferentes segmentos, que usam nossas soluções para monitoramento de plantações, barragens, linhas de transmissão de energia”, diz Vinicius Rissoli, diretor de operações da companhia.

**E**m 2018, a SCON fez um acordo com a Polícia Federal (PF) para monitorar o desmatamento na região amazônica. A parceria cresceu e deu origem ao Programa Brasil Mais, plataforma criada em 2020 na qual é possível acessar imagens em alta resolução de todo o país captadas pelos nanossatélites da Planet. “As imagens são atualizadas todos os dias, permitindo ações mais rápidas de combate ao desmatamento, mineração ilegal, ocupações irregulares”, comenta Rissoli. A PF não é o único usuário das imagens. “Nosso acordo permite que qualquer instituição pública possa aderir ao programa e acessá-las para outros fins gratuitamente.” Atualmente, 300 instituições se cadastraram na plataforma para usar os dados.

Apesar do interesse crescente do capital de risco pelos nanossatélites, investimentos públicos ainda são fundamentais para essas iniciativas, dados os riscos associados a elas. A Finep tem aplicado recursos públicos não reembolsáveis – ou seja, que não precisam ser devolvidos – em projetos de pesquisa e desenvolvimento de empresas inovadoras do setor, como a Opto, que ajudou a projetar a câmera do VCUB1. “Queremos investir na criação de arranjos industriais mais amplos, baseados em projetos integrados,

nos quais uma empresa-âncora trabalha com empresas parceiras, universidades e institutos de pesquisa, com foco em subsistemas e componentes isolados”, destaca Elias Ramos de Souza, diretor de Inovação da Finep.

Em maio, a agência anunciou um aporte de R\$ 220 milhões para um projeto liderado pela Visiona de um satélite maior e mais complexo do que o VCUB1. O empreendimento terá a colaboração das empresas Fibraforte, Opto, Equatorial, Orbital e Kryptus. “Elas receberão aproximadamente metade do valor total do projeto nos próximos três anos para desenvolver subsistemas e componentes do satélite, que pesará pouco mais de 100 kg e terá uma câmera capaz de coletar imagens da superfície terrestre com resolução espacial de 75 centímetros”, diz William Rospendowski, superintendente de inovação da Finep.

No ano passado, a instituição de fomento lançou um edital no valor de R\$ 190 milhões, na modalidade de subvenção econômica, a fim de apoiar a construção de veículos lançadores de pequeno porte para transporte de nano e microsatélites. A expectativa é de que sejam desenvolvidos pelo menos dois protótipos com capacidade de colocar em órbita cargas de no mínimo 5 kg, com operações de lançamento realizadas a partir do território nacional. Hoje, apenas 13 países no mundo dominam essa tecnologia. “A estratégia daria ao Brasil maior autonomia de acesso ao espaço”, comenta Campos, da Visiona. “Além de ajudar a diminuir a dependência tecnológica externa, essas iniciativas tendem a ter impactos positivos na cadeia produtiva nacional”, completa De Conto, do ISI-SE. ■