



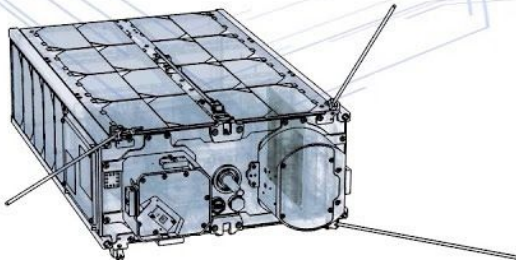
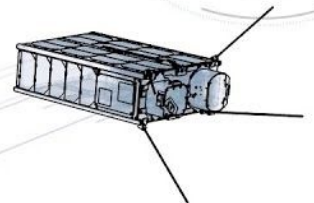
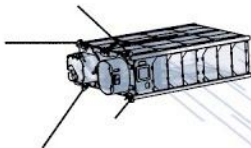
# NANOCHEAP

## PLANO DE NEGÓCIOS - STARTUP

ANDRÉ M. P. MATTOS E CARLOS M. L. SOBRINHO



21 555 5323 23  
01 2121 65092121  
4545 2 121212  
2121  
21212  
18  
3

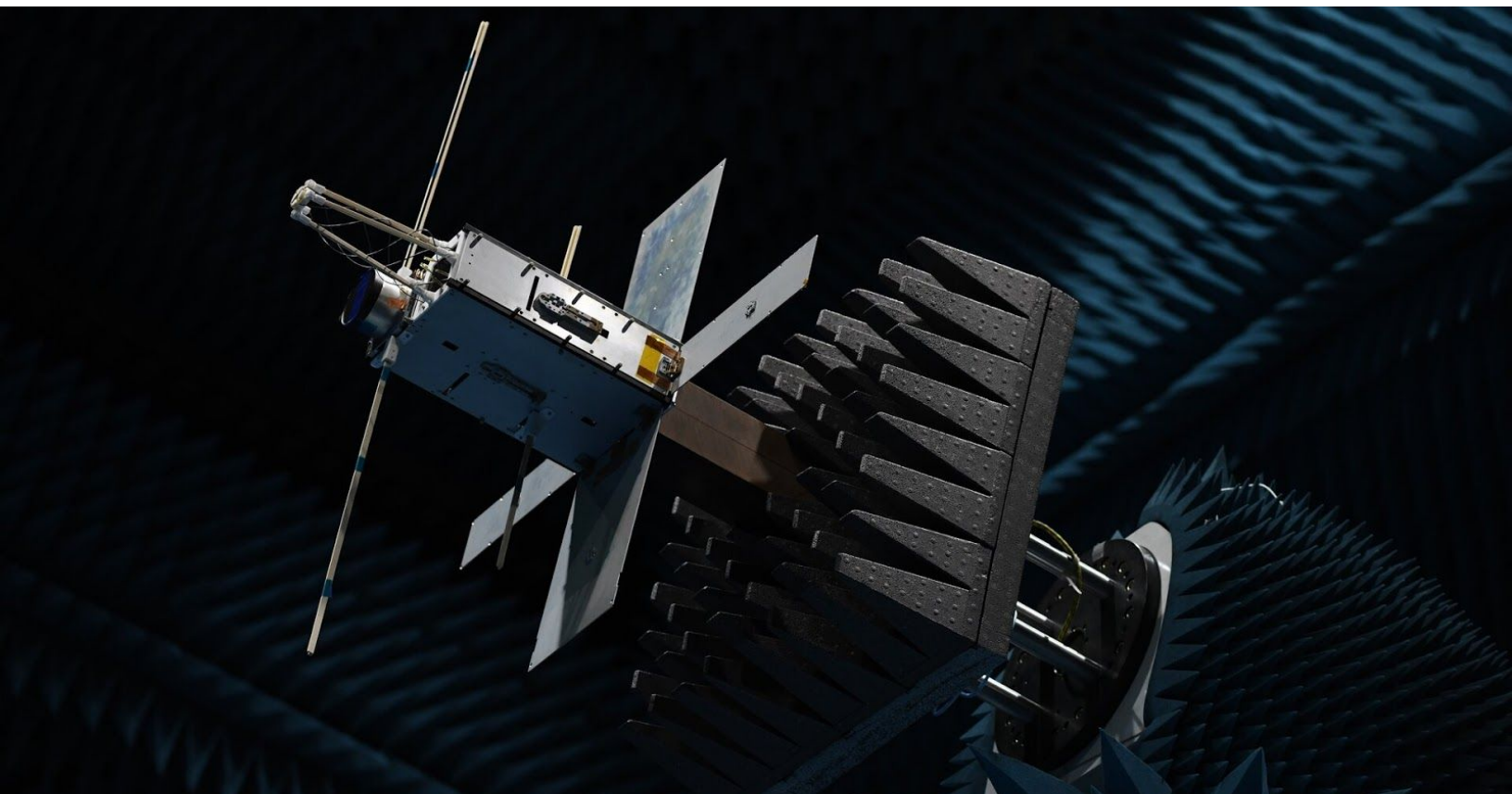


478 9265  
821 21 05021 01 01  
21 21 212  
52 365221  
6647



325  
5656 3





Fonte: ESA

*Soluções para nanosatélites e aplicações espaciais.*

## PREFÁCIO

---

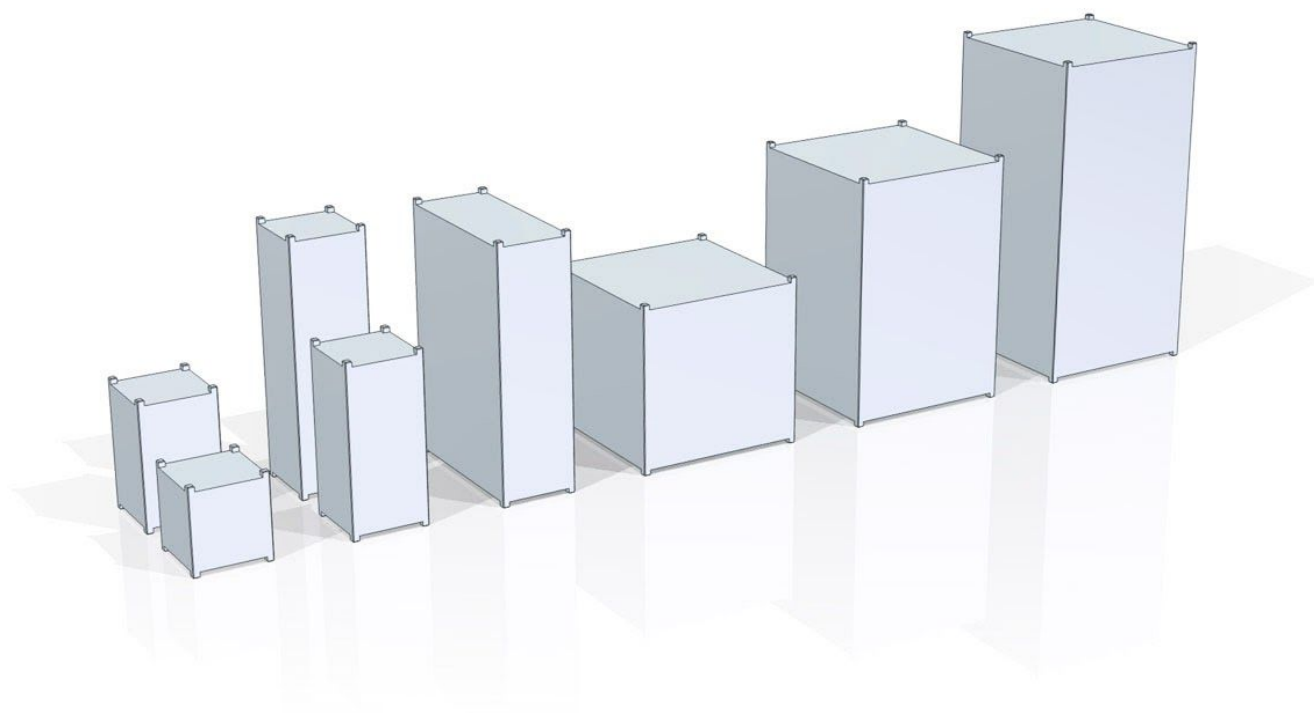
Este documento compreende o plano de negócios e definições técnicas de um protótipo mínimo viável (Minimum viable product - MVP). A NanoCheap é uma startup brasileira do setor espacial que tem por principal objetivo produzir tecnologia de ponta em território nacional a preços competitivos. Em decorrência do aquecimento do mercado e das demandas internas, produção de recursos humanos altamente qualificados e uma agência espacial consolidada, o Brasil exibe um cenário de grande potencial para o desenvolvimento e fomento de soluções nacionais livres de restrições, possibilitando o domínio e autonomia tecnológica.

---

# SUMÁRIO

---

<b>PREFÁCIO</b>	<b>2</b>
<b>PITCH</b>	<b>4</b>
<b>VISÃO DO FUTURO</b>	<b>5</b>
<b>INOVAÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>POTENCIAL DE MERCADO</b>	<b>7</b>
<b>PROCESSO PRODUTIVO</b>	<b>11</b>
<b>PESQUISA E DESENVOLVIMENTO</b>	<b>12</b>
<b>VIABILIDADE TECNOLÓGICA</b>	<b>13</b>
<b>VIABILIDADE COMERCIAL</b>	<b>14</b>
<b>VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA</b>	<b>15</b>
<b>PROTÓTIPO MÍNIMO VIÁVEL</b>	<b>16</b>



## PITCH

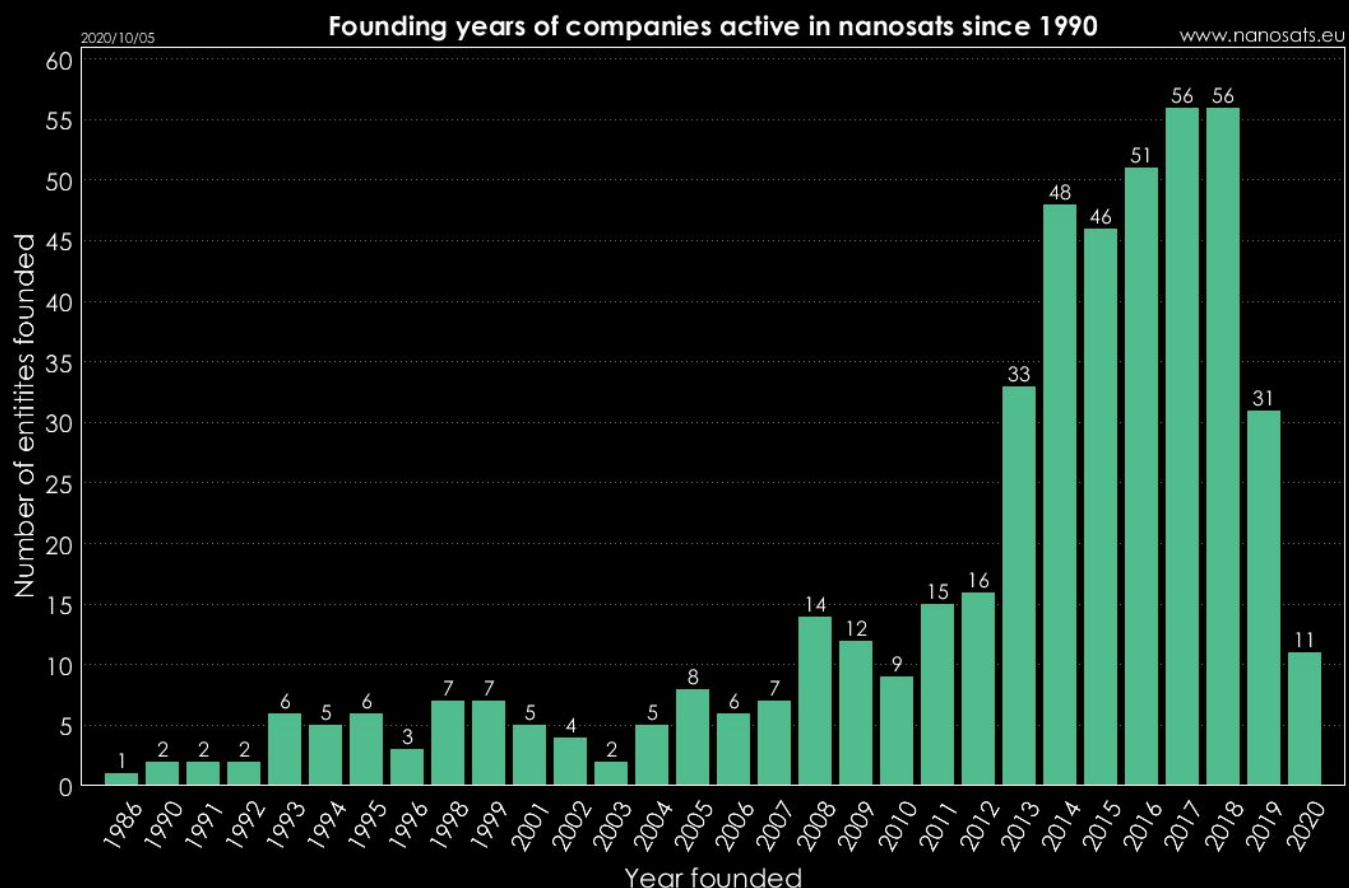
---

Com a miniaturização da eletrônica, aplicações espaciais distribuídas e em larga escala se tornaram uma realidade. A NanoCheap desenvolve soluções integradas e customizáveis para fomentar a indústria nacional de nanosatélites.

*Fonte: AEB*

*Fornecimento de subsistemas espaciais para a indústria nacional.*





## VISÃO DO FUTURO

Com a crescente demanda por aplicações espaciais impulsionadas pela agricultura de ponta, monitorização de desastres ambientais e redes de comunicação cada vez mais sofisticadas, diversas iniciativas têm entrado para o mercado a fim de promover soluções nestes contexto (tendência do crescente do gráfico).

A NanoCheap se enquadra nesse ambiente pujante de iniciativas e ideias com o intuito de oferecer soluções padronizadas ou customizáveis para fomentar a construção dos dispositivos e sistemas de nanosatélites. Assim, promove-se a diminuição da barreira de entrada para aplicações que envolvam satélites de pequeno porte através da pesquisa e desenvolvimento tecnológico por fornecedores nacionais com alto grau de adaptação para a realidade do país.



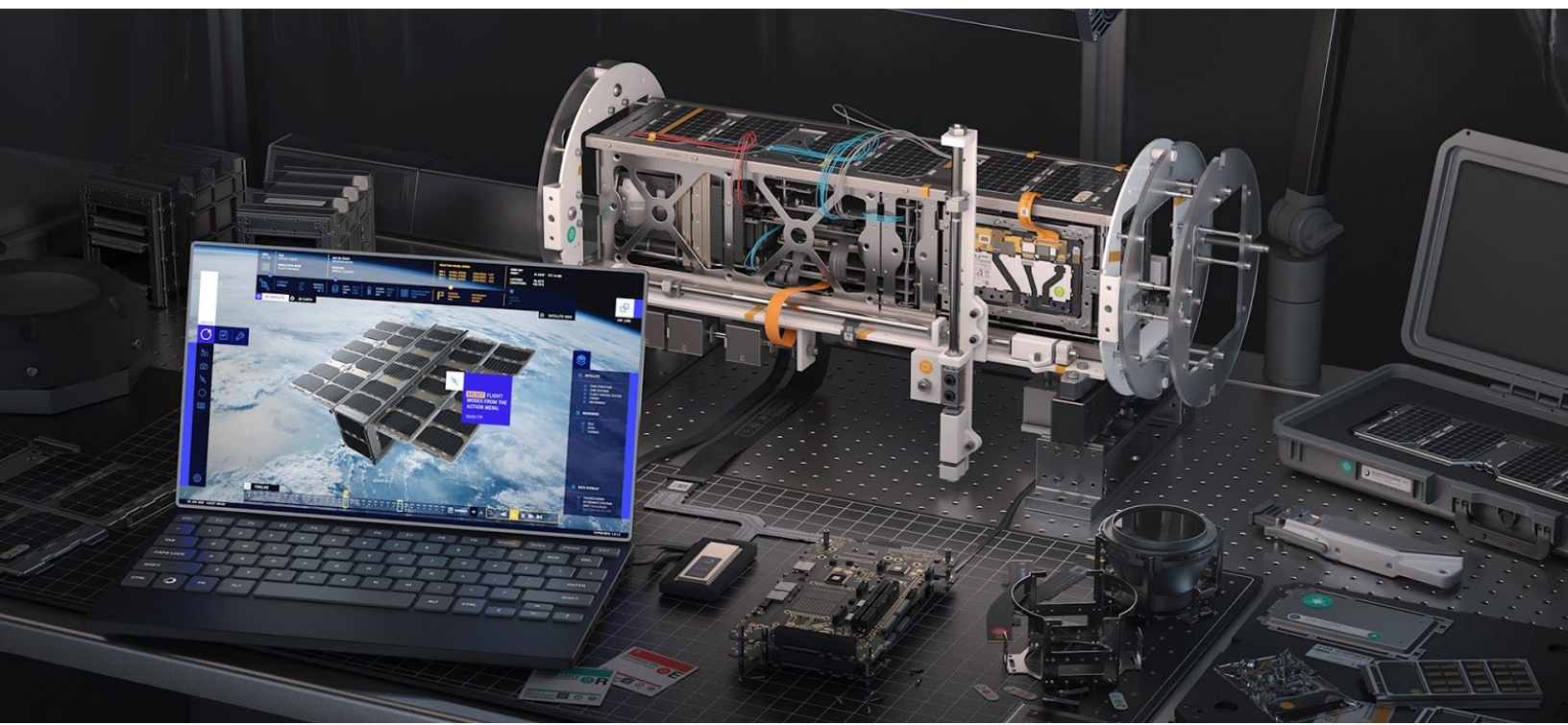
## INOVAÇÃO

---

A NanoCheap não entra para o mercado com uma ideia disruptiva em sua essência, uma vez que existem algumas empresas consolidadas com o mesmo modelo. Contudo, é importante ressaltar a inovação no mercado brasileiro, que mesmo possuindo entidades consolidadas no desenvolvimento de sistemas espaciais apresenta um paradigma que até o presente tem sido voltado para iniciativas de cunho estatal: alto custo, pioneirismo tecnológico e aplicações acadêmicas ou para supremacia tecnológica.

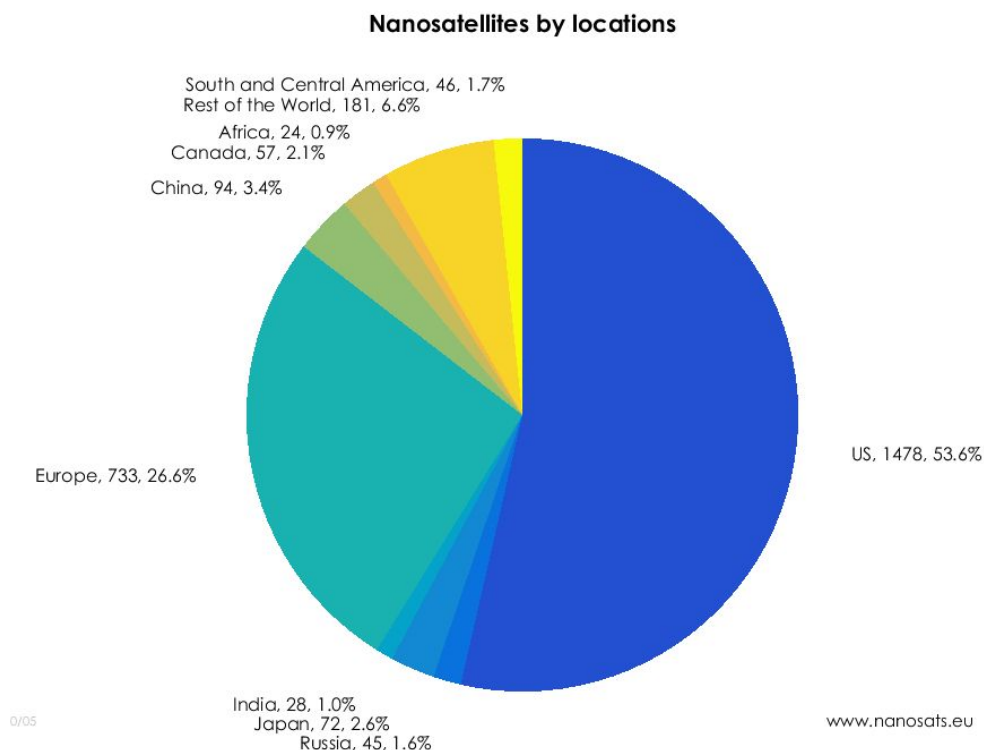
Assim, seguindo um modelo diferente, a NanoCheap faz o uso das emergentes tecnologias no setor aeroespacial, isto é, satélites de pequeno porte, baixo custo e produção em maior escala, para atender um nicho de mercado ainda sem iniciativas consolidadas. Também, oferecendo um ambiente, plataforma e ferramentas otimizadas para o caso comum em uma alternativa nacional (sem os elevados impostos de importação) é possível reduzir o custo para o consumidor final e facilitar a adaptação dos sistemas para a base de clientes.

*Fonte: Benjamin Donnelly - Space Services Australia*



## POTENCIAL DE MERCADO

O mercado nacional, que pode ser extrapolado para os integrantes do bloco econômico do Mercosul, apresenta um grande potencial para aplicações que necessitam de sistemas espaciais, mas que devido às barreiras tecnológica e o custo muito elevado ainda não teve oportunidade de se consolidar. Justamente por esses motivos a NanoCheap se apresenta em uma época promissora, visto que entidades públicas (agência espacial, institutos de pesquisa e universidades) já diminuíram o degrau tecnológico inicial. Assim, uma iniciativa no contexto sul americano para fomentar soluções de menor custo associado e a capacidade de produção e implementação em maior escala fecha as condições necessárias para um mercado sustentável e extremamente produtivo. Como é possível ver pelo gráfico, apenas 1,7% dos nanosatélites lançados até o momento são latino americanos.



Nesse contexto, fica evidente o vazio do nicho em âmbito latino americano para a produção e lançamento de nanosatélites. A NanoCheap não necessita de monopólio em aplicações, pois justamente se beneficia com a emergente quantidade de entidades oferecendo soluções para clientes, mas que devido a falta de tecnologia disponível a preços acessíveis terão como primeira opção a compra de produtos e sistemas da empresa. Em outras palavras, a NanoCheap não precisa necessariamente resolver os desafios das aplicações e sim fornecer os meios para que isso seja possível. Portanto, com o oferecimento de diferentes linhas de produtos para cada segmento (setores privado e público), a Nanocheap é capaz de atender toda a gama de anseios do mercado, visto que atualmente diversas universidades e institutos de pesquisa tem um programa ativo de desenvolvimento de satélites, assim como produtores agrícolas em busca de maior eficiência.

Portanto, em termos de mercado, a NanoCheap tem capacidade para produzir sistemas padronizados a custo acessível para o mercado interno e se beneficia com outras entidades no setor, uma vez que atua como intermediário no ciclo do produto. Além disso, a competição externa que é mais consolidada e já possui capital tecnológico e humano não se tornam uma ameaça, visto que políticas protecionistas do Brasil fazem com que existam altos impostos para esse tipo de produtos. Assim, mesmo oferecendo soluções mais renomadas, o preço associado a essas soluções de empresas internacionais ainda não é atrativo. Por esse motivo, o contexto atual é promissor para consolidar uma presença e renome para que mesmo com a diminuição dessas políticas ocorra nos próximos anos, a NanoCheap já se estabeleceria como uma entidade muito competitiva.

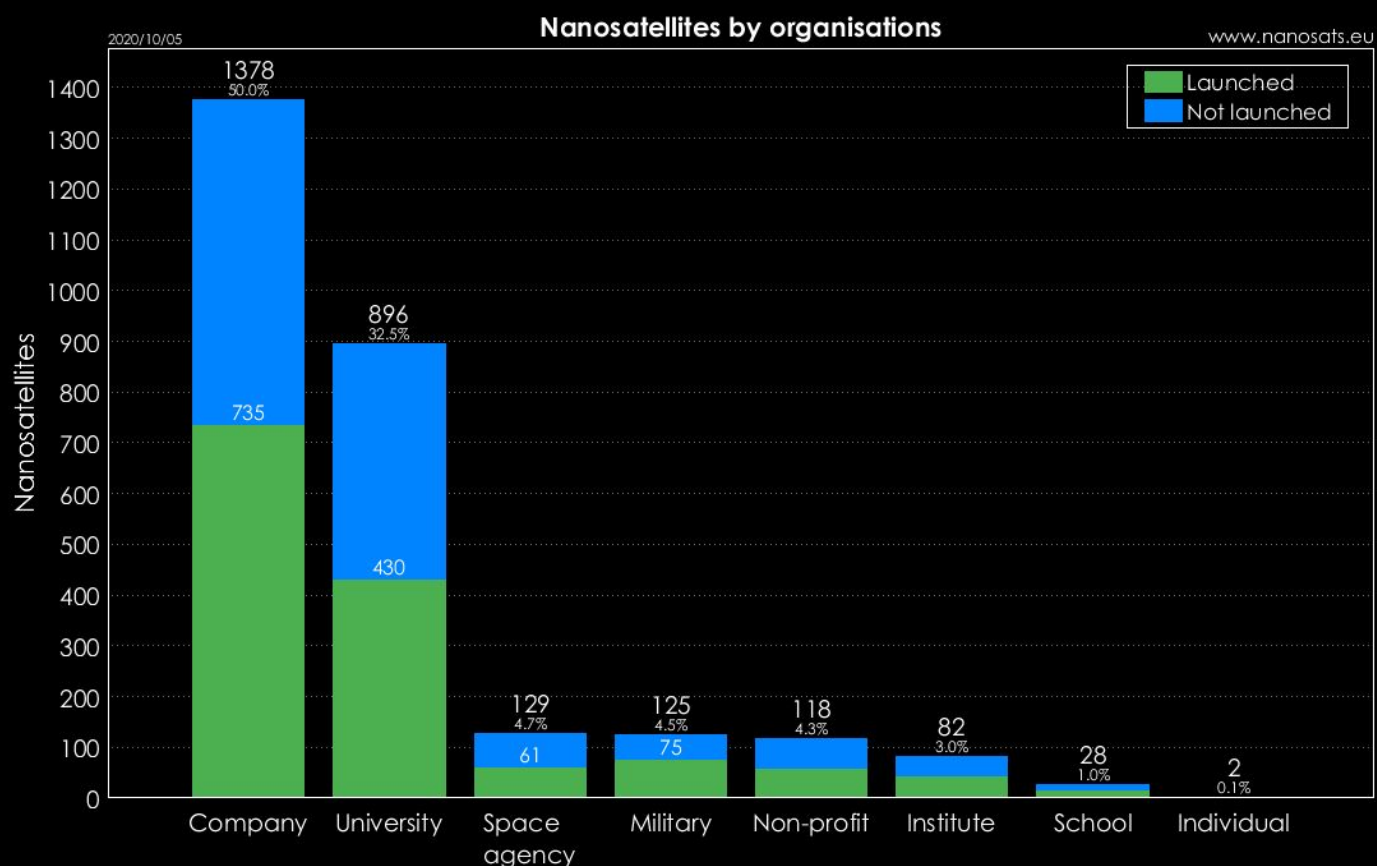




## MODELO E ESTRATÉGIA DE NEGÓCIO

De forma geral, a maior barreira de entrada para fornecedores no mercado aeroespacial é a credibilidade conquistada principalmente pelo histórico de fornecimento em missões de sucesso. Bem como a expertise e domínio das técnicas e procedimentos de teste, certificação e validação. Assim, para que uma iniciativa tenha sucesso é necessário ter relevância e experiência no setor, mesmo que isso seja contraditório à primeira vista para uma nova iniciativa. Por esse motivo, a NanoCheap carrega consigo vários membros que já participaram do lançamento de sucesso do nanosatélite FloripaSat-1, têm trabalhado na nova geração FloripaSat-2 e atuam junto a institutos de pesquisa e empresas no desenvolvimento do VCUB-1. A partir desse contexto, a estratégia da NanoCheap se baseia em utilizar essa expertise e as missões de sucesso com membros envolvidos diretamente para enfatizar a seriedade e capacidade da iniciativa. Dessa forma é possível persuadir naturalmente novos compradores a adotarem os produtos e soluções oferecidos.

Como pode-se observar pelo gráfico, até o momento os dois mercados mais emergentes para essas tecnologias são empresas privadas, universidades e entidades públicas (agências espaciais e instituições militares).



---

Devido a essa realidade de mercado, fica evidente que oferecer soluções economicamente viáveis é fundamental, uma vez que empresas anseiam redução de custos para o cliente final e maiores margens de lucro e projetos acadêmicos geralmente têm acesso a recursos limitados. Assim, a NanoCheap pode oferecer linhas de produtos para cada segmento atendendo as necessidades de cada um e fomentando as iterações de melhorias nos próprios produtos por meio de parcerias com universidades, além de aumentar a carga de herança de voo a cada nova missão de sucesso.

Em síntese, a estratégia de negócios da NanoCheap se baseia em linhas de produtos com diferentes graus de confiabilidade e custo e parcerias com entidades públicas para realimentar o desenvolvimento tecnológico e herança de voo. Esses produtos são desde conjuntos de módulos separados até satélites com toda estrutura de serviço integrados. Por exemplo, podem existir duas linhas de produtos: uma com qualificação para voo, voltada para empresas, e uma na forma de modelos de engenharia, voltada para o setor acadêmico. Pode-se oferecer desde um módulo de controle de bordo ou um conjunto de painéis solares até toda a estrutura com módulos de energia, comunicação, gerenciamento de dados, antenas, entre outros acessórios.

Esse modelo é similar a de empresas (internacionais) emergentes no setor e tem se mostrado sustentável, rentável e cada vez mais escalável. Alguns exemplos são: GomSpace, empresa dinamarquesa referência no setor (fornecedor de alguns componentes do FloripaSat-1); ISIS, empresa holandesa referência no setor (fornecedor de alguns componentes do FloripaSat-1); e EnduroSat, bugária, um exemplo de iniciativa recente com cada vez maior relevância em um mercado já relativamente saturado. Esse último exemplo mostra ser possível uma iniciativa no setor mesmo com condições não muito favoráveis (outras empresas renomadas e recente início) e que devido ao imenso crescimento na área obteve espaço e relevância.

---

---

## PROCESSO PRODUTIVO

---

O fornecimento dos produtos se dará mediante cotação formal (isso para fins burocráticos e administrativos), mas o preço, características e detalhes serão abertos para que seja possível incentivar o acesso à informação e a comparação com outras alternativas, visto que existe uma confiança quanto a relação qualidade e custo. Essa questão é fundamental para facilitar a aquisição dos produtos e fomentar publicização dos diferenciais da empresa, visto que quanto mais simples o processo, menor é a barreira inicial.

Como o preço agregado aos módulos e serviços são associados a tecnologia, a padronização e compatibilidade, um dos maiores custos de produção advém dos recursos humanos altamente qualificados. Além disso, a infraestrutura para desenvolvimento e testes é custosa e requer diferentes equipamentos dependendo do grau de qualificação para voo dos módulos. Contudo, em termos de produção e matérias-prima, existem diversos fornecedores nacionais para fabricação, aquisições e montagem. Devido a esses fatores, a NanoCheap tem seu nascimento junto a instituições públicas que fomentam e consolidam as fases iniciais do projeto. Colaboração com laboratórios de pesquisa (suporte em equipamentos) e incubadoras e programas de fomento (CERTI, CENTELHA, SENAI, entre outros) aportam as necessidades iniciais para a consolidação dos primeiros produtos.

A medida que se atingir viabilidade econômica, a iniciativa pode montar o próprio ambiente de desenvolvimento e traçar uma rede de fornecedores para produção. Esse ponto de inflexão (ou break even) pode não ser imediato, por se tratar de um setor com tecnologia de ponta, mas para a sustentabilidade do negócio é fundamental que existam as diferentes linhas de produtos, sendo que a destinada a universidades é o ponto chave. Através do desenvolvimento da tecnologia com o suporte físico da universidade em contrapartida do fornecimento desses módulos sem custo, a primeira linha de produtos seria gerada, ou seja, sem grande investimento externo se produziria as soluções que garantiriam o primeiro retorno nas vendas iniciais. Assim, apesar de não gerar um lucro satisfatório na primeira iteração de vendas, nas seguintes com a escalada da produção e o desenvolvimento cessado, existe os primeiros lucros que possibilitaram a continuidade da empresa.

---

## PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

---

Para a desenvolvimento e implementação das linhas de produtos da NanoCheap são necessários dois elementos fundamentais: recursos humanos altamente qualificados e infraestrutura com equipamentos básicos e avançados. Para ambos os quesitos, a relação inicial com a universidade atende a essas demandas, visto que a empresa é fundada por estudantes e existe o aporte das instituições públicas que fomentam essas iniciativas. Após essa fase inicial de incubação e consolidação, existe a diminuição da dependência dessas parcerias, mas não implica na ruptura de laços, uma vez que a relação é sempre positiva para ambas as entidades.

Com essa estratégia, os maiores desafios são ser agraciados com os programas de incubação e fomento de instituições públicas e manter um custo de pesquisa e desenvolvimento controlado, visto que se trata de uma aplicação de elevado grau de complexidade. Dessa forma, a NanoCheap conta com cinco estudantes multidisciplinares, o suporte de um professor, o apoio de infraestrutura de laboratórios de pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina e a elaboração de missões espaciais próximas que poderiam embarcar as soluções desenvolvidas e promover maior grau de herança de voo. Assim, a iniciativa tem muito potencial para ser beneficiada por programas recorrentes para fomento e incubação, que seriam suficiente para o modelo de negócios da iniciativa.

*Fonte: Benjamin Donnelly - Space Services Australia*





---

## VIABILIDADE TECNOLÓGICA

---



*Fonte: SpaceLab - UFSC*

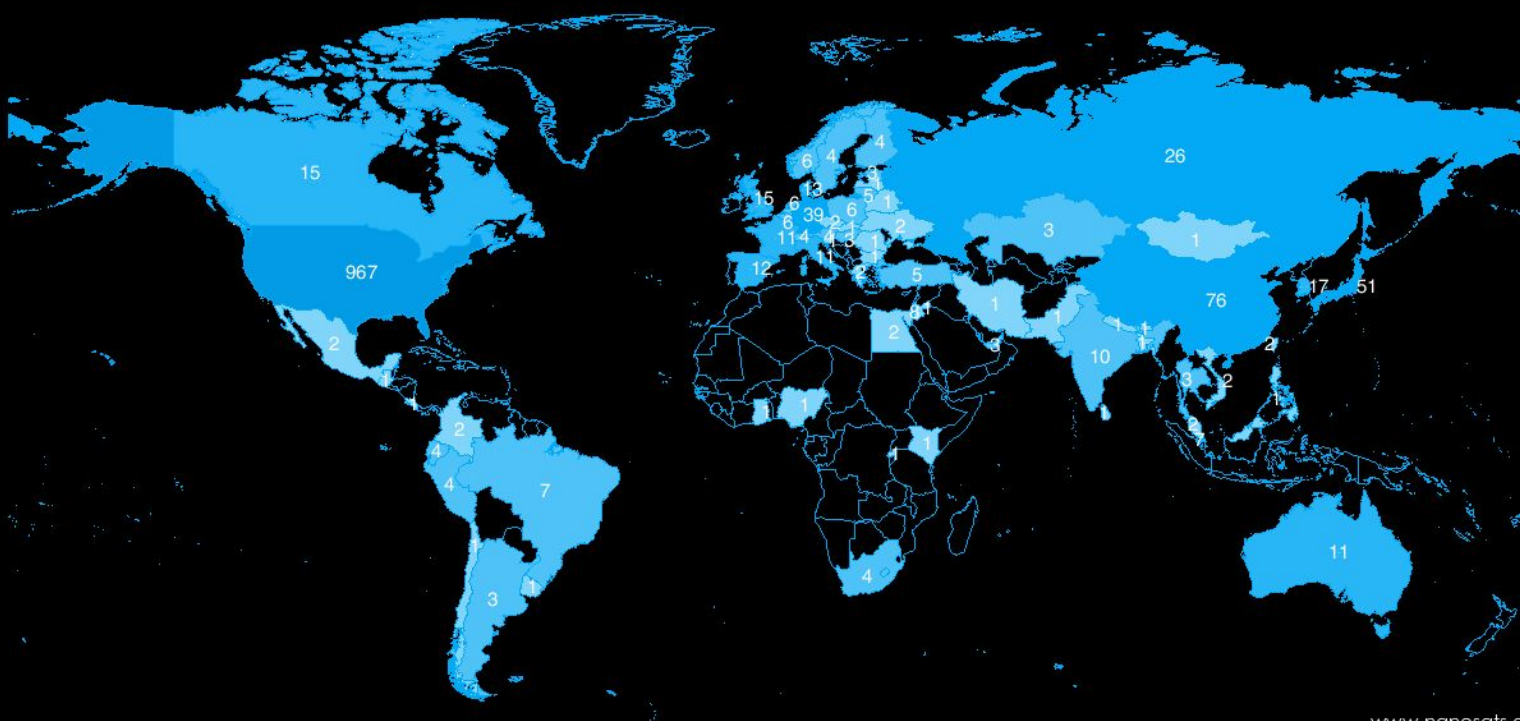
A NanoCheap conta inicialmente com integrantes qualificados e experientes no desenvolvimento e implementação de sistemas espaciais, mais especificamente focada em nanosatélites. Com a participação assídua e continua durante os anos de desenvolvimento do FloripaSat-1 (mostrado na figura) toda a equipe tem a convicção da capacidade técnica para produzir esses sistemas de forma rápida e confiável, visto que tem a experiência necessária para todo as áreas do processo. Por se pautar em desenvolvimento próprio, não existem restrições de patentes ou licenças que possam comprometer a lucratividade e viabilidade da iniciativa. Contudo, devido a natureza inicial de relação com a universidade, as contrapartidas estabelecidas serão de uso restrito e aplicado à missão vigente com o fornecimento de módulos sem custos adicionais ao laboratório. Assim, evitam-se complicações legais de licenciamento e propriedade intelectual da tecnologia.

---

## VIABILIDADE COMERCIAL

A viabilidade comercial dos produtos e soluções oferecidos pela NanoCheap passam por diferentes estágios. Inicialmente o mercado visado é o de universidades e instituições públicas, que têm menor aporte financeiro. Existem algumas demandas já identificadas de algumas entidades e pretende-se executar o desenvolvimento mediante a viabilização administrativa e legais junto às instituições parceiras. Posteriormente, a sustentabilidade do negócio se baseia na venda das linhas de produtos para os diferentes mercados. Com o amadurecimento da empresa, é possível oferecer soluções mais robustas e customizadas para atender as demandas crescentes do setor. Em um cenário otimista, dentro de alguns anos é possível transbordar o alcance do mercado para países vizinhos e parceiros comerciais do Brasil. Como pode-se observar pelo mapa, a América Latina apresenta um nicho de mercado vasto e ainda pouco explorado por empresas (iniciativas majoritariamente governamentais). Além disso, observa-se uma boa oportunidade de parcerias supranacionais com países emergentes (BRICS, por exemplo) com programas espaciais mais consolidados e maiores desafios no setor.

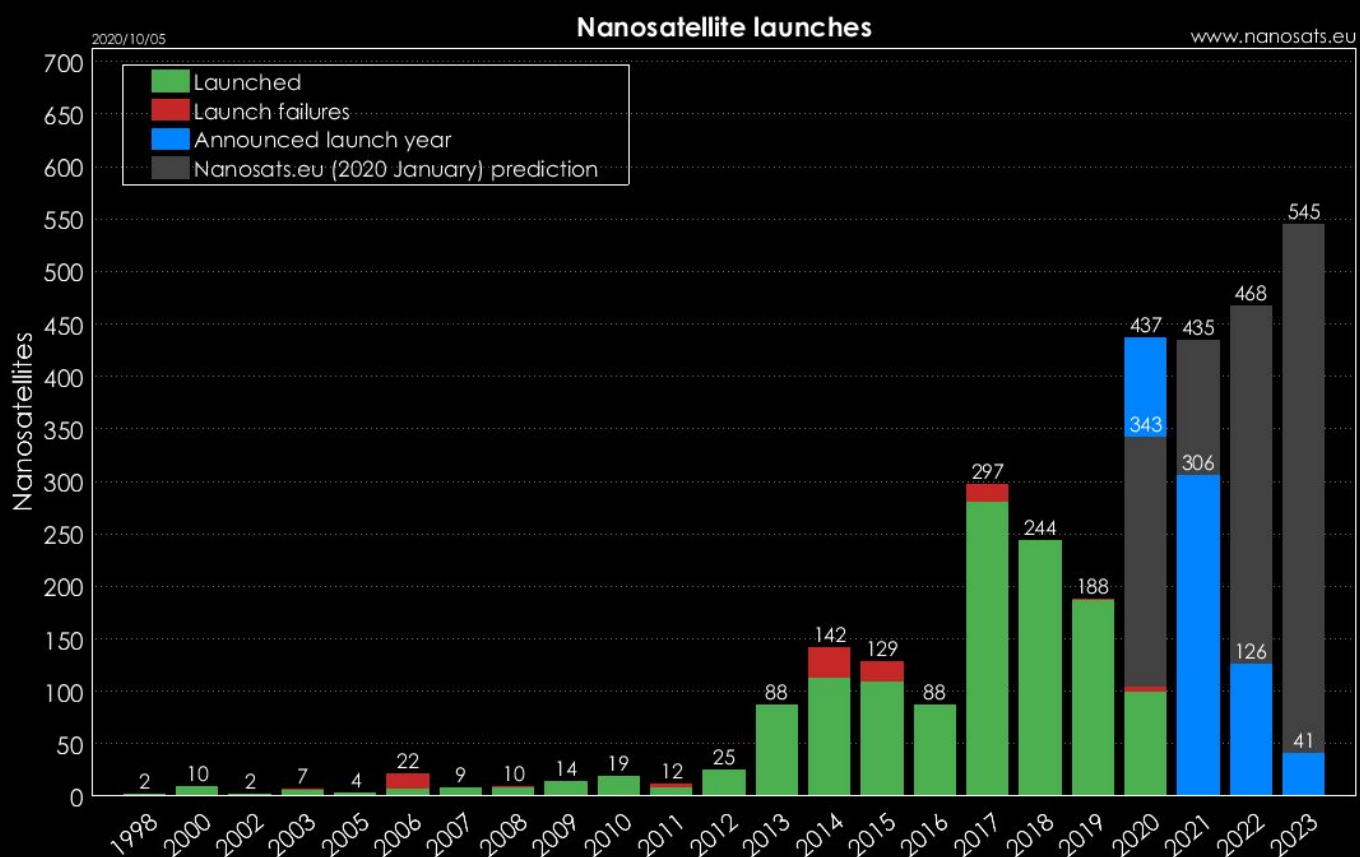
Launched nanosatellites



## VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Como abordado anteriormente, inicialmente há o desenvolvimento sem retorno financeiro imediato das soluções para o mercado com necessidades de custos limitados, através da parceria com laboratórios de pesquisa. Em seguida, existe o marketing e venda desses módulos para diversas instituições que estão iniciando no ramo, gerando o aporte financeiro para os próximos estágios da empresa. A partir desse patamar, já existe a sustentabilidade do negócio, uma vez que mais vendas implicam em apenas custo de fabricação e não mais de desenvolvimento.

Por se tratar de um mercado restrito em escalabilidade, é essencial que exista uma crescente demanda por soluções na área, como pode ser observado pelo gráfico. Com uma projeção conservadora é possível estimar que o contínuo crescimento do setor nos países é capaz viabilizar o negócio e permitir expandir o escopo e linhas de produtos da NanoCheap.

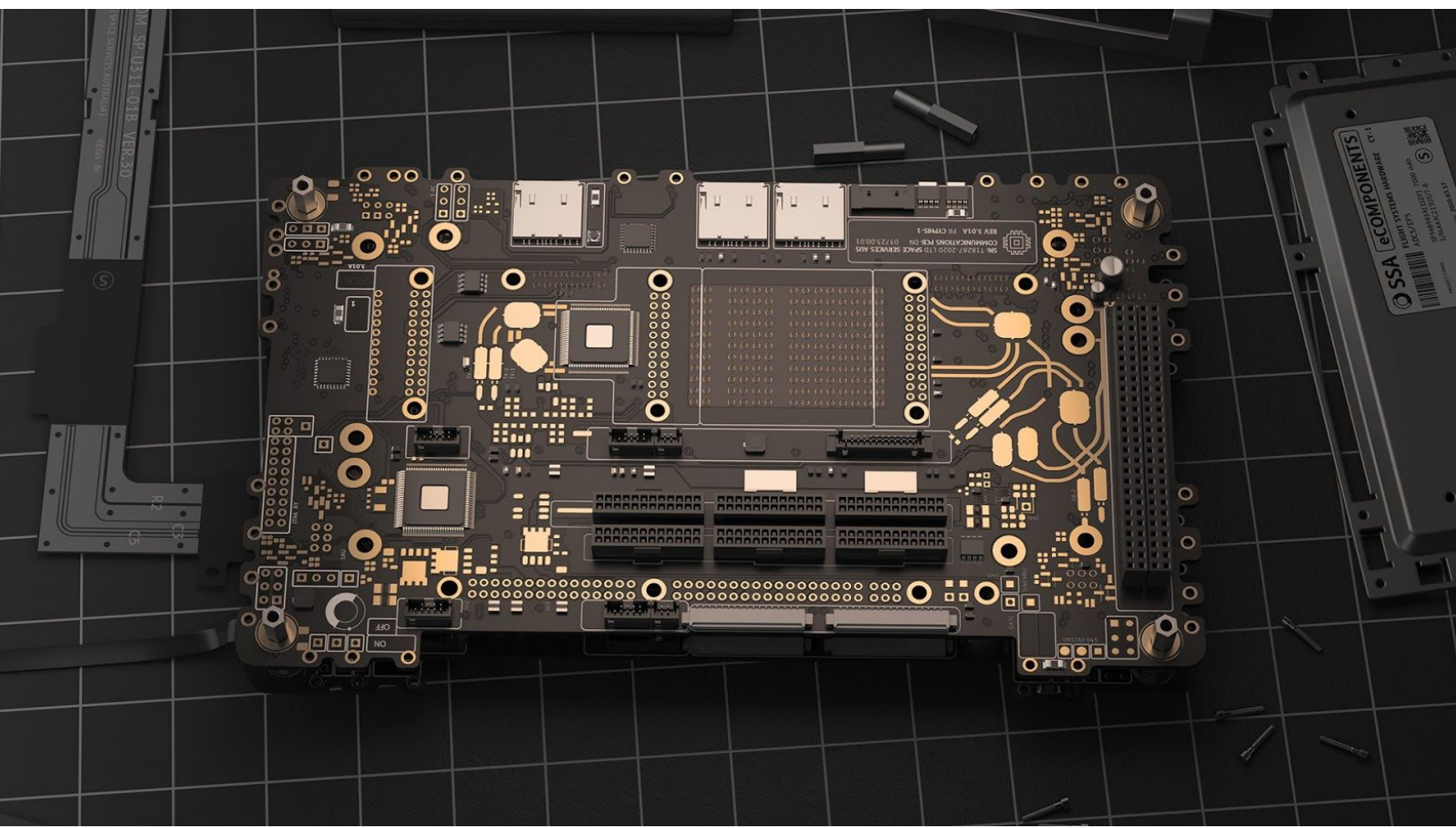


## PROTÓTIPO MÍNIMO VIÁVEL

Para demonstrar a viabilidade e o conhecimento técnico, a equipe vem preparando protótipos e demonstradores tecnológicos com recursos e estrutura próprios. Com essa abordagem é possível mostrar as capacidades da NanoCheap para possíveis investidores e principalmente para incubadoras e programas de fomento. Também, com vários protótipos já esquematizados, a iniciativa poderá começar já com um bom portfólio de ideias e projetos.

A partir da incubação é possível realizar o desenvolvimento da primeira linha de produtos a nível de modelos de engenharia para universidades. Para este documento será apresentado o protótipo de um conjunto de painéis solares voltados para projeto acadêmicos. Esse conjunto é versátil, eficiente, flexível e, principalmente, de custo reduzido se comparado a equivalentes comerciais. As próximas seções mostram resumidamente sua arquitetura e detalhes de projeto.

*Fonte: Benjamin Donnelly - Space Services Australia*





---

## Protótipo: Conjunto de painéis solares para CubeSats

O conjunto de painéis solares apresenta características similares às encontradas comercialmente, apresenta alto grau de flexibilidade e comodidade para implementação de outros subsistemas. O conjunto apresenta as características:

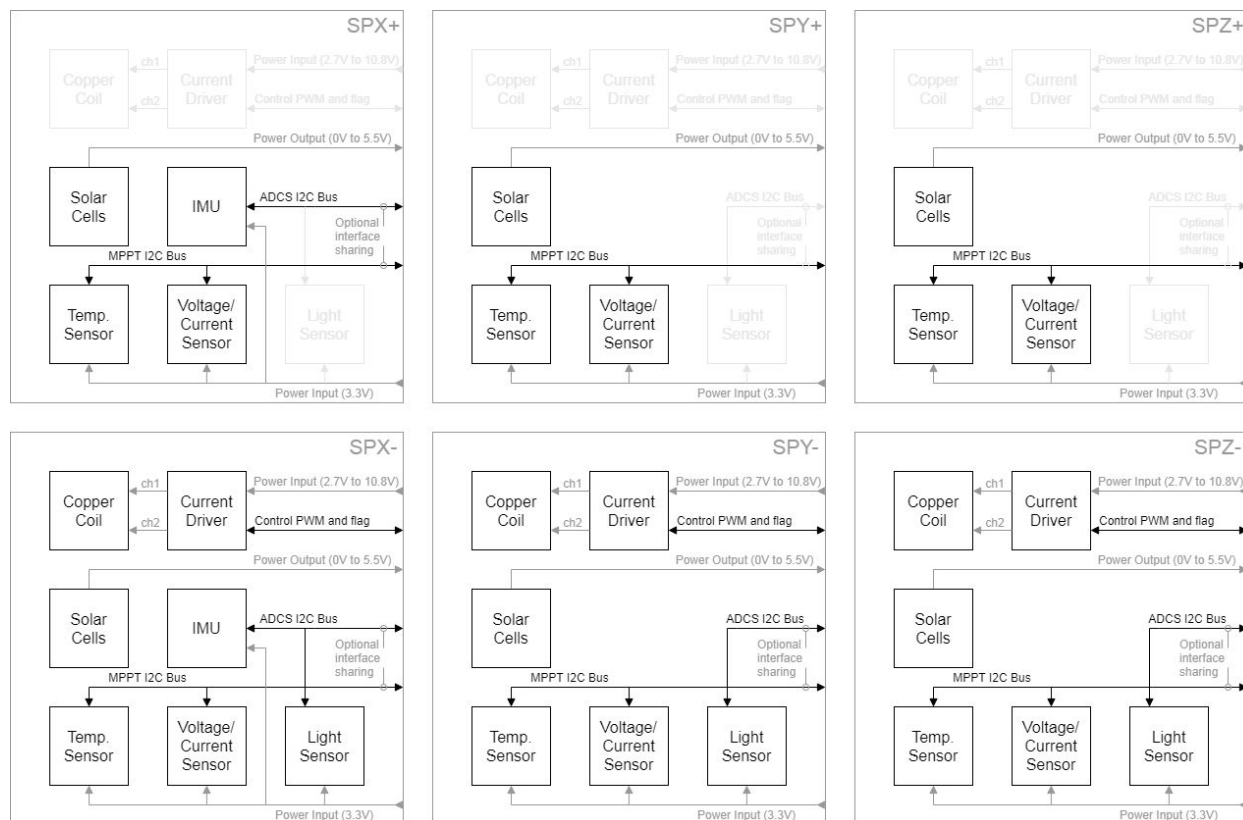
- Células solares de alta eficiência:
  - Eficiência de 25%;
  - Diodos de proteção;
  - Possibilidade de conexões série e paralelo;
- Suporte para algoritmo MPPT:
  - Medições de tensão/corrente;
  - Medições de temperatura;
  - Barramento comunicação dedicado I2C;
- Suporte a algoritmos de ADCS:
  - Acelerômetro, giroscópio e magnetorquer;
  - Detecção de luz;
  - Drivers de corrente para bobinas;
  - Bobinas de cobre embutidas;
  - Barramento comunicação dedicado I2C;
- Recortes de PCB:
  - Até 4 antenas GNSS em + Y, -Y e -Z (16x16x6mm);
  - Recorte da lente da câmera M12 (raio de 18 mm);

Os módulos foram inspirados nas alternativas da GomSpace/ISIS e ajustados para serem compatíveis com a primeira missão de satélite do SpaceLab (FloripaSat-1). Como existem seis módulos de painel solar em um Cubesat 1U, contando com apenas três modelos diferentes, o projeto é dividido em: spx (para o eixo X), spy (para o eixo Y) e spz (para o eixo Z). Esses módulos têm arquiteturas modulares e podem ser usados como uma abordagem barata para melhorar o protótipo, a avaliação do projeto, a montagem, a integração e a fase de teste de uma missão espacial de pequeno porte dentro do ambiente acadêmico.

O diagrama mostra a arquitetura de cada painel solar e mostra as diversas funcionalidades disponíveis para utilização. Observa-se que todos os sistemas podem ser adaptados para suprir as necessidades de diferentes missões de CubeSats (1U a 6U), sendo que o custo e a complexidade de integração dependem

---

diretamente do requisitos e requisitos do cliente. Vale ressaltar que, esse modelo se destina a um modelo de engenharia e, por consequência, não é recomendado para voo sem passar por um processo de qualificação rigoroso. Justamente pelo produto visar os estágios iniciais do desenvolvimento de cubesats, os requisitos de certificação podem ser relaxados e o custo passa a ser um fator mais importante. Os próximos tópicos abordam sobre cada subsistema em mais detalhes.



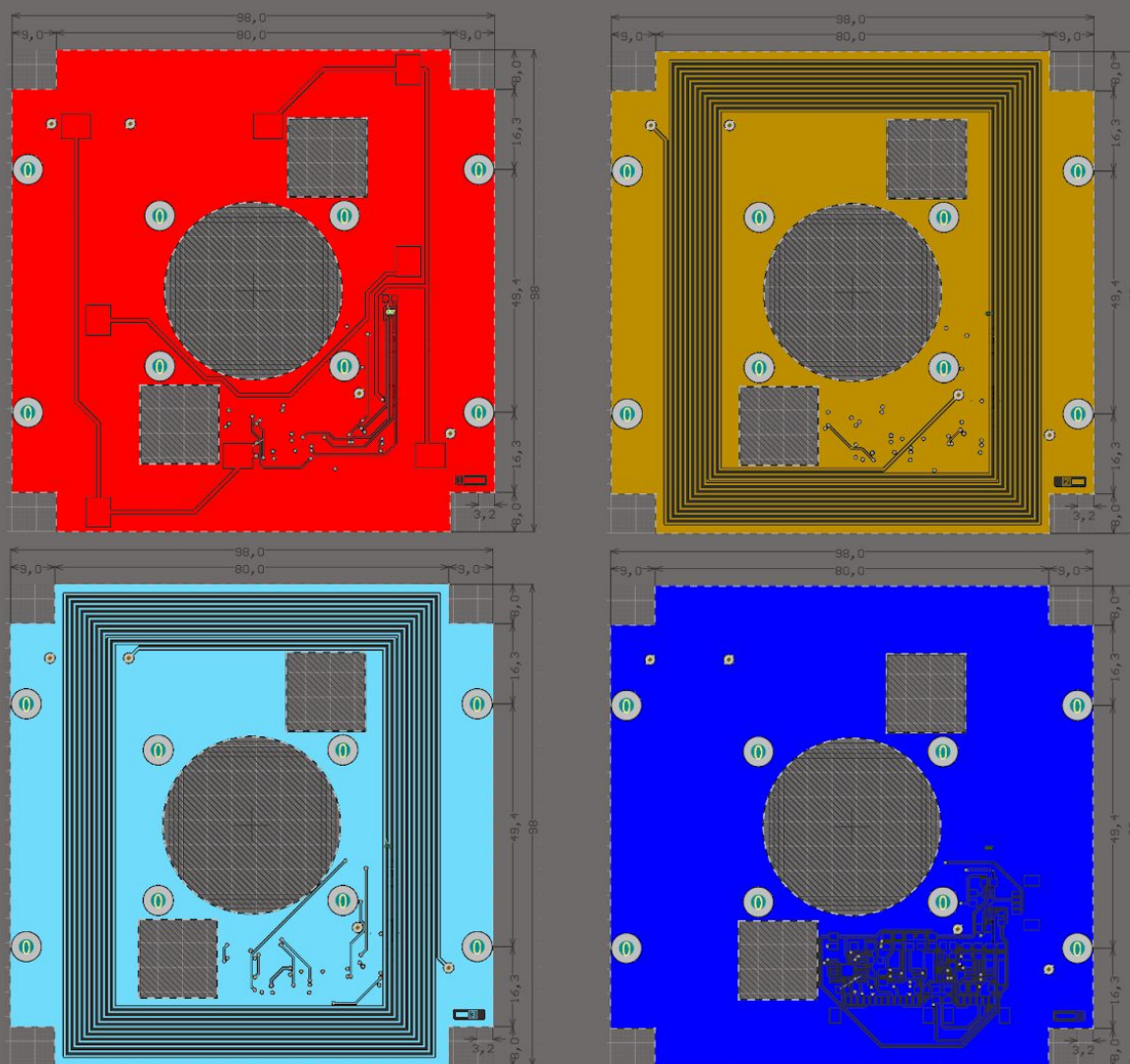
**Interfaces:** Todos os dispositivos utilizados nos painéis como sensores ou atuadores utilizam um protocolo I2C, que pode ser compartilhado e acessado pela mesma interface ou dividido em duas interfaces independentes, uma para ADCS e outra para MPPT. Além dos barramentos I2C, há portas PWM (controle dos drivers), GPIOs (falha, status e interrupções) e sinais de alimentação de entrada/saída (entrada 3,3 V para circuitos digitais, entrada 2,7 V a 10,8 V para os drivers, e saída 0V a 5,5V das células solares). Essas interfaces são conectadas por meio de conectores picoblade.

**Células solares (obrigatório):** Cada painel possui várias células solares monocristalinas e de alta eficiência em paralelo (SM141K08L) da ANYSOLAR. Essas

células têm taxas de eficiência de 25%, tamanho de  $88 \times 15 \times 1,8 \pm 0,3$  [mm], suportam  $-40$  a  $+90$  graus Celsius e fornecem  $4,46$  V /  $55,1$  mA no ponto de máxima potência.

**Sensores MPPT (sugerido):** Para melhorar a eficiência energética, existem sensores de temperatura (MCP9808) e tensão/corrente (INA226) em cada placa para a implementação de um algoritmo de MPPT no Sistema Elétrico e de Potência (EPS) do satélite.

**Sensores e Atuadores ADCS (opcional):** Para suportar um Sistema de Determinação e Controle de Atitude (ADCS), os painéis possuem sensores (acelerômetro, giroscópio, magnetorquer e detecção de luz) e atuadores (bobinas de cobre). Para a detecção de luz existe um sensor de luz de alta precisão (OPT3004) e para as demais medições um dispositivo sensor de 9-eixos (BMX055). Para os atuadores, existem dois drivers de ponte H (DRV8833) que gerenciam as bobinas de cobre planar (embutidas na PCB).



---

Do ponto de vista de engenharia de sistemas, o módulo integra todos os componentes necessários para o funcionamento do sistema de geração, otimização e gerenciamento de energia. Além disso, existe a integração da bobina, uma prática comum pela facilidade de ser integrada no processo de produção do circuito impresso, os drivers das bobinas para fornecer a energia necessária e diversos sensores inerciais para entradas dos algoritmos de controle. A interface com todos os sensores é feita através de barramentos I2C de modo a facilitar a interface com o sistema de controle central do satélite.

Em termos de custos e fabricação, a maior contribuição de advêm das células solares que, tipicamente no setor aeroespacial, são de junção tripla e eficiência acima de 30%. Contudo, para as fases iniciais de desenvolvimento como verificação e testes de integração ou até mesmo para missões de baixo consumo é possível a utilização de módulos contendo células de menor eficiência (25%, como as escolhidas para o conjunto). Também, outro grande potencializador da redução de custos é a modularização, que é um dos pilares da indústria de CubeSats, visto que sem customizações é possível vender os conjuntos para diferentes clientes e projetos. Ainda, um passo à diante, o emprego de componentes que não são desenvolvidos especificamente para o setor aeroespacial colaboram para a redução dos custos. Dispositivos para aplicações automotivas são uma ótima alternativa, uma vez que possuem elevados padrões de confiabilidade e robustez em contrapartida de custos ligeiramente superiores aos de uso comercial comum.

Por possuir uma gama de fornecedores qualificados e estabelecidos no mercado para a manufatura dos conjuntos e a natureza de produção na escala de dezenas de unidades ao invés de centenas de milhares, os custo de produção e investimentos iniciais estão dentro do escopo da NanoCheap. A tabela mostra algumas estimativas de custo, o impacto de variantes no preço aproximado, comparações entre fornecedores e o custo de desenvolvimento estimado (somando materiais, equipamentos e mão-de-obra) que é abatido ao longo dos primeiros meses da empresa. Vale ressaltar que, esse protótipo é um dos projetos da iniciativa, sendo que o modelo de negócios completo considera a produção de diversos subsistemas para nanosatélites ao longo do tempo. Também, fica evidente não se tratar de produtos equivalentes quando se compara esse conjunto com outros produzidos internacionalmente, visto que se forem selecionados componentes equivalentes, os módulos sairiam por preços similares, mas isso não invalida as comparações feitas.

---



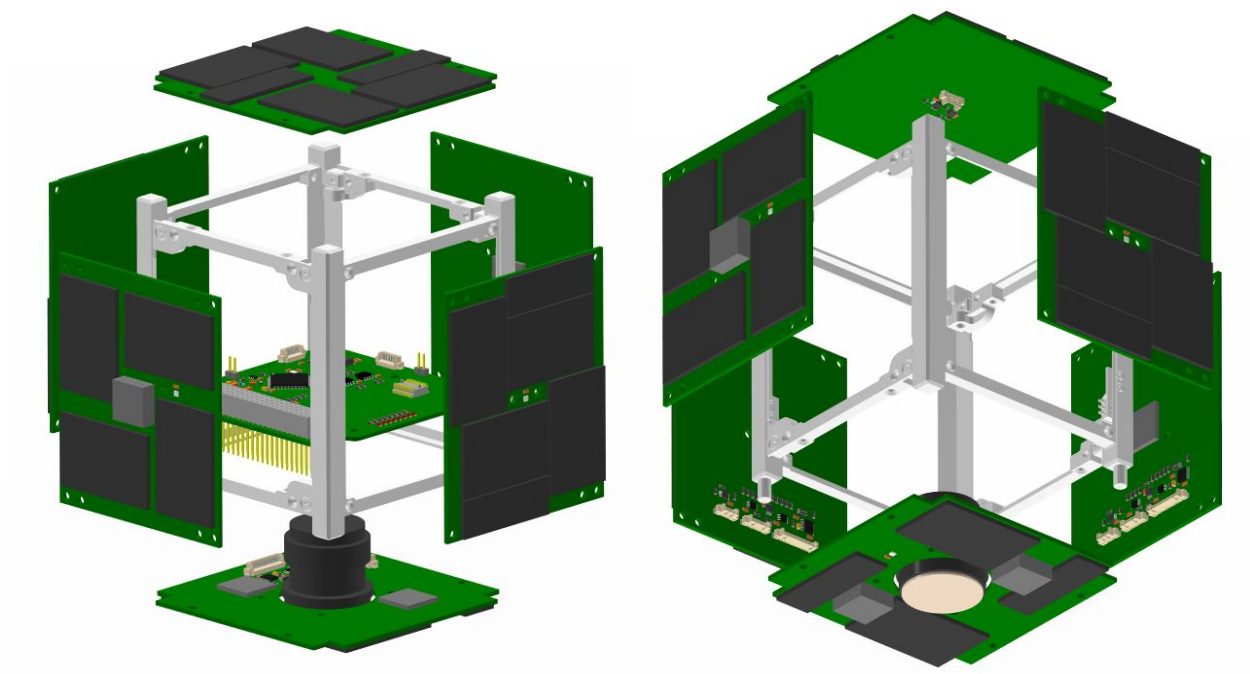
	Custos			
	Base	MPPT	ADCS	Total
Desenvolvimento*	-	-	-	R\$15.000
Por conjunto (1U)**	R\$6.000	R\$500	R\$700	R\$8.000
	Receita			
Por conjunto (1U)	R\$15.000	R\$2.000	R\$3.000	R\$20.000
	Competidores nacionais e internacionais (com impostos)			
GomSpace/ISIS (1U)	-	-	-	R\$150.000
EnduroSat (1U)	-	-	-	R\$125.000
Orbital (1U)	-	-	-	R\$85.000

\*Desenvolvimento considera incubação, equipamentos através de parcerias e trabalho de membros.

\*\*Preços estimados considerando custos diretos (placas, componentes, acessórios e tratamentos) e indiretos (transporte e impostos).

Fonte: Autor

Renderização do conjunto de painéis solares integrados a estrutura.

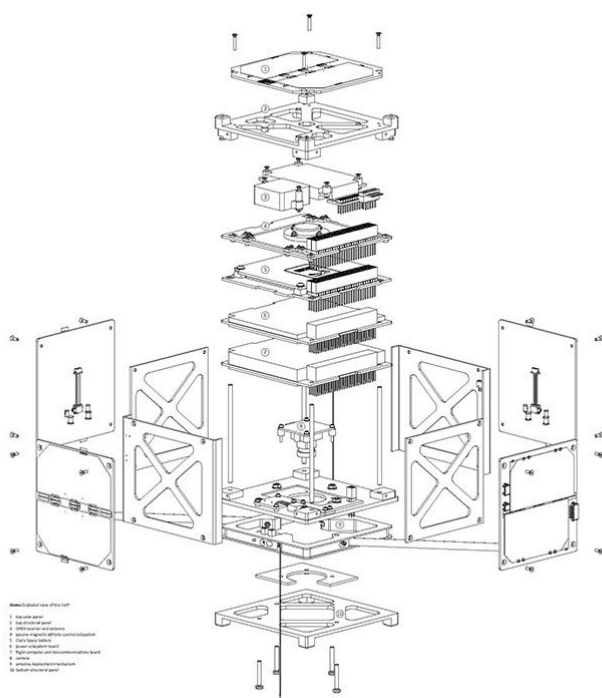




# NANOCHIEAP

## PLANO DE NEGÓCIOS - STARTUP

ANDRÉ M. P. MATTOS E CARLOS M. L. SOBRINHO



Copyright©2020, NanoCheap.