

## Apresentação inicial Cansat

Bom dia a todos, nós somos a equipa CanACork. Somos constituídos por 6 elementos, cada um com a sua função designada. Eu sou o Duarte, tenho 17 anos e sou responsável pela parte de programação e sou o líder da equipa. A Carolina tem 18 anos e é responsável pelo departamento de comunicação. A Maria de 17 anos é responsável pela parte do Hardware, o Vicente de 17 anos é responsável pelo Tratamento de dados. O Manuel e a Marta, ambos de 17 anos, são responsáveis pela Transmissão de dados por Telemetria e o Manuel é ainda o responsável pelo paraquedas.

Tal como todas as outras equipas, o nosso CanSat tem duas missões, a primária e a secundária. Como missão primária, temos de ler os dados de temperatura e pressão atmosféricas que nos levariam à altitude do nosso satélite. Além disso, estes dados teriam de ser enviados pela antena do nosso CanSat até à nossa ground-station, onde teriam de ser recebidos e lidos por uma antena nossa para posterior análise.

Assim, para leitura dos dados de temperatura e pressão, a nossa equipa colocou dois sensores BMP280, estando um destes isolado do resto dos componentes para termos valores mais reais. Além disso, estes sensores conseguem também ler os valores de altitude, pelo que, além dos valores calculados por nós no tratamento de dados, também teríamos valores de altitude lidos pelos sensores. Um destes sensores, por terem a mesma Address, teve de ser soldado no parâmetro SDO. Para o envio destes valores, colocámos um módulo de comunicação rádio APC220 com uma frequência de 434,260 MHz. Para estas ações se desencadearem, eu construí um código que o nosso Arduino Nano Every irá rodar. Além disso, na nossa ground-station estará a receber dados uma antena Yagi-Uda construída à medida pela nossa equipa responsável pela transmissão de dados, tal como uma antena já previamente construída. Estas garantem uma captação de dados a uma grande distância por serem antenas direcionais, isto é, recebem maior número de ondas rádio numa direção específica.

Para falar sobre a nossa missão secundária, irei passar a palavra à minha colega Marta. Muito obrigado.

Atendendo à atual crise ambiental que enfrentamos e à progressiva preocupação face aos níveis de poluição que ameaçam continuamente o nosso planeta, decidimos desenvolver o nosso projeto visando o apelo iminente à sustentabilidade, construindo, para tal, um satélite sustentável.

Posto isto, começamos por averiguar o principal fator responsável pelo facto dos atuais satélites se revelarem prejudiciais para o ambiente, o que nos permitiu concluir que se trata sobretudo do material que os constitui. Assim, decidimos procurar um potencial substituto do plástico que fosse leve, dadas as limitações de massa estipuladas

(de 300 a 350g), capaz de suportar grandes variações de temperatura, devido à diminuição acentuada da mesma durante a ascensão do satélite na atmosfera e, ainda, destituído de prejuízos para o ambiente, tendo concluído que a cortiça era o material mais adequado.

Deste modo, como podem ver, desenvolvemos um cansat revestido por uma camada de cortiça e com uma tampa constituída por um material designado por PetG, propositadamente selecionado tendo em conta o facto de ser a tampa que irá segurar o paraquedas e, por este motivo, tinha de ser feita com um material ultrarresistente, capaz de suportar um choque de 700 km/h.

É também de notar outra propriedade característica da cortiça, que corresponde à sua condição de isolante térmica, promovendo uma muito baixa condutividade térmica numa escala de temperaturas, e permitindo, assim, o estabelecimento de uma diferença mais acentuada entre as temperaturas exterior e interior da lata. Neste sentido, ocorreu-nos a nossa segunda ideia principal do projeto: utilizar a temperatura gerada pelos componentes elétricos do satélite, isto é, o calor interno do sistema, para produzir energia, através de um gerador termoelétrico.

Este gerador utilizará o efeito Seebeck, que se traduz na criação de uma diferença de potencial entre duas junções de condutores de materiais diferentes a temperaturas distintas. Assim, para funcionar corretamente, o nosso gerador tem de ter uma das faces no calor e outra no frio. A nossa fonte de calor será o calor interno do sistema do satélite, através da sua dissipação por parte do processador, da antena, dos restantes componentes e do próprio calor do lançamento do foguete. Por outro lado, a nossa fonte de frio será o exterior do satélite.

Desta forma, à medida que subir, o cansat estará sujeito a uma diminuição da temperatura exterior (6.4 graus/ 1000m) e a um aumento da interior, devido ao uso crescente dos componentes e consequente aumento da energia dissipada, pelo que será expectável que ocorra um armazenamento de energia.

Posto isto, colocam-se algumas questões que nos acompanharam no processo de construção do nosso cansat, por exemplo: De que forma é que a espessura da cortiça poderá afetar o funcionamento do sistema? Será que poderá aumentar a diferença de temperaturas entre o interior e o exterior do satélite? E qual será o impacto da temperatura do sistema sobre o processador?

Além disto, será que a partir deste efeito iremos conseguir produzir muita energia? Será a energia produzida igual à utilizada? Por meio da aplicação do efeito termoelétrico, espera-se que as perdas energéticas possam ser revertidas em ganhos de energia elétrica, prevendo-se um aumento da eficiência do sistema. Mas porquê? Será que esta recuperação energética aumentará o tempo de vida da bateria?

Agora, suponhamos que a temperatura interior do sistema atinge os 40 graus Celsius, enquanto que a exterior, no apogeu, ronda os 20. Para a diferença de 20 graus

Celsius considerada, estipula-se a criação de uma diferença de potencial de 0.97 volts e uma corrente de intensidade de 225 milliamperes, o que corresponde a uma potência de 218 miliwatts. Mas este é apenas um valor teórico, será que vamos atingir a produção máxima?

Consideremos agora um satélite no espaço. Na lua, por exemplo, verifica-se uma diferença significativa entre a temperatura da superfície virada para o sol, de cerca de 150 graus Celsius positivos, e a temperatura da superfície à sombra, de cerca de 120 graus Celsius negativos. Mas será que um satélite artificial em órbita à volta da Terra, com valores de temperatura semelhantes aos da lua, produziria, a partir do efeito Seebeck, energia suficiente para se sustentar? Ou seja, conseguiria produzir o mesmo valor que a energia utilizada?

Por fim, voltando ao nosso cansat, para a concretização da nossa missão secundária, que engloba os dois aspetos anteriormente desenvolvidos, o da escolha da cortiça e o do gerador termoelétrico, tivemos de ter o cuidado de compatibilizar a construção do projeto com a medição de dados de pressão e temperatura atmosféricas pressuposta pela missão primária. Se o nosso cansat estivesse totalmente isolado pela cortiça, não seria possível efetuar estas medições. Desta forma, separamos o sensor bmp280, colocando-o num compartimento com uma ligeira abertura de maneira a estar em contacto com a atmosfera.

Concluindo, a nossa ideia consiste em fazer um CanSat ecológico que pudesse servir de experiência para uma possível alteração na construção de foguetes e satélites, pelo que a nossa missão secundária divide-se em duas partes, a substituição do plástico na construção destes objetos para um material com propriedades tanto ou ainda mais adequadas que o plástico, e, por outro lado, a transformação do calor interno gerado pela utilização dos componentes do nosso CanSat em energia utilizável.