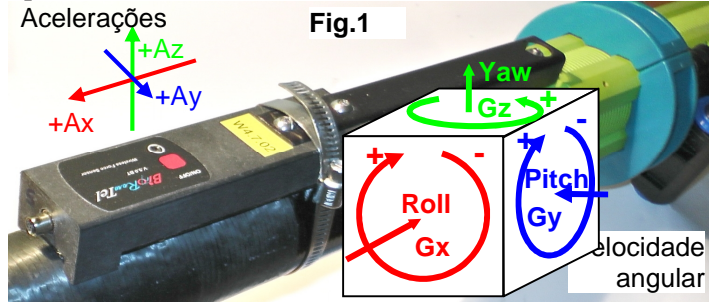
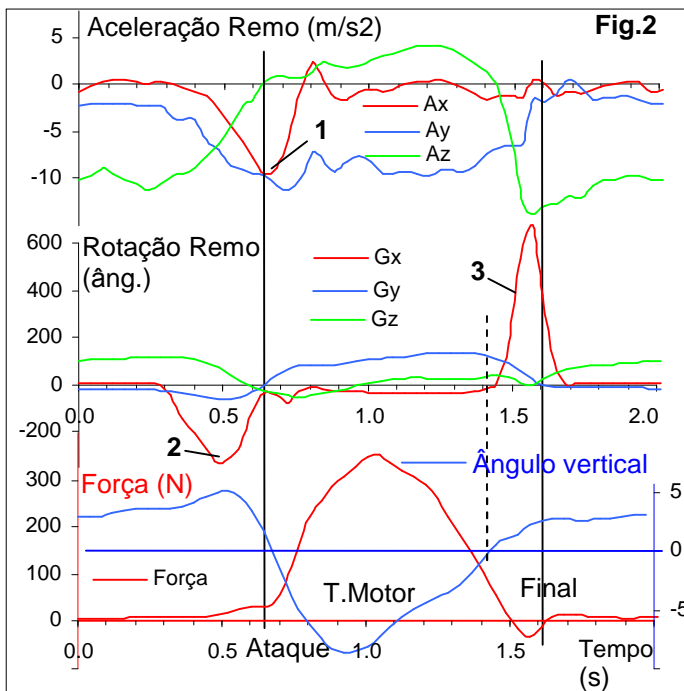


Movimentos de rotação do remo

Em Outubro obtivemos os primeiros dados dos movimentos de rotação do remo medidos com o novo sensor sem fios **BioRow 7D**. O sensor foi montado na alavanca interna perto do tacão (Fig.1) e foi capaz de medir a força no punho (do mesmo modo que o sensor com fios normal que mede a força no punho) assim como as acelerações 3D e as rotações do remo também em 3D. Os dados são transmitidos por Bluetooth para a unidade principal do sistema **BioRowTel**, que é capaz de captar até 8 sensores ao mesmo tempo e por isso trabalha em qualquer tipo de embarcações.



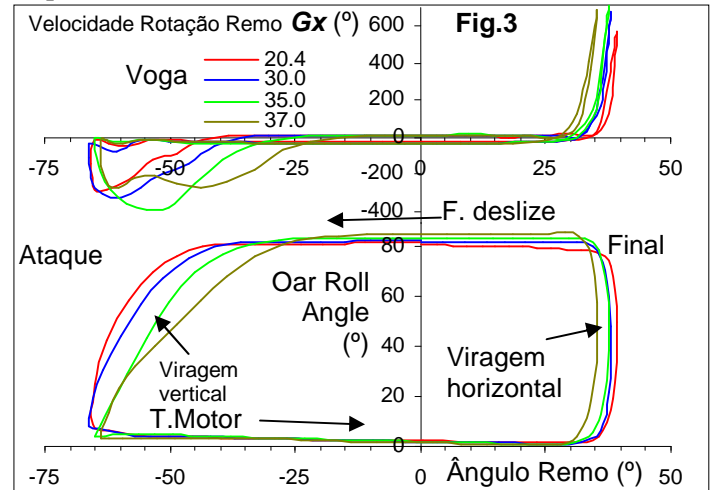
O quadro de referência foi definido de forma semelhante à análise dos movimentos do barco (RBN 2012/03) e as direções dos eixos são definidos pelo design do sensor. Fig.2 mostra as acelerações e as velocidades angulares junto com a força no punho e o ângulo vertical do remo obtido do remo direito do MIX a 30 vogas por minuto.



Durante o tempo motor, o sensor está posicionado por baixo do remo ao contrário da posição na Fig.1, assim **Ay** e **Gy** (pitch) são relativos aos movimentos verticais do remo e **Az** e **Gz** (yaw) – relativos aos movimentos horizontais. Durante a fase de deslize, o remo roda 90°, e assim **Ay** e **Gy** tornam-se medidas horizontais e **Az** e **Gz** – verticais. Também o sensor roda com o remo num plano superior a 100°. Na tomada de água, o eixo X está posicionado a cerca de 30° do eixo do barco, por isso a medida **Ax** mede a aceleração do barco (Fig.2,1). No meio do tempo motor, o

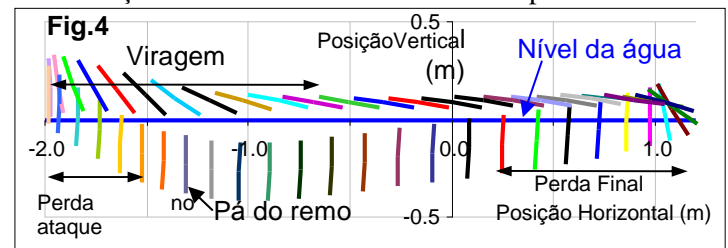
sensor do eixo X está perto da perpendicular do barco, por isso **Ax** torna-se muito perto do zero.

A variável medida mais compreensível e informativa é a rotação **Gx**, que claramente está relacionada com a viragem do remo. Fig.2 mostra (2) que a viragem no ataque demora cerca de 0,35s e está completa na tomada de água, quando o remo muda de direção, mas a pá ainda está no ar. No final a viragem começa quando o centro da pá está ao nível da água (3) e é feita em 0,25s – mais rápido que na tomada de água. Fig.3 mostra que o remo roda ao mesmo tempo neste MIX em várias cadências:



A baixas cadências, a viragem da pá antes da tomada de água leva cerca de 15° do movimento horizontal do remo. Nas cadências mais elevadas, a viragem demora praticamente o mesmo tempo, mas uma distância perto dos 40°, por causa do movimento horizontal mais rápido do remo. A viragem no final é independente da cadência.

A rotação do remo em conjunto com os ângulos horizontal e vertical do remo permite ao sistema **BioRowTel** uma reconstrução total do movimento do remo relativamente ao nível da água. Fig.4 mostra essa reconstrução do mesmo MIX a 37 remadas por minuto:



Neste skiffista, **a pá move-se perto de metade da distância no tempo de deslize numa posição de semi-vertical o que aumenta significativamente as perdas na resistência aerodinâmica** (RBN 2006/04).

Mais esforços serão necessários para construir um modelo matemático, que possa combinar os dados complexos recolhidos e permitir explicar outras variáveis medidas.

Valores de referência vão ser disponibilizados após a construção de uma base estatística. Usando o sensor sem fios **BioRow 7D** **pode-nos dar uma informação valiosa acerca das competências do remador em dominar o remo tanto em pares como em ponta.**