









B) *GLONASS – GLObal'naya NAvigatsionnaya Sputnikovaya Sistema (URSS/Rússia)*: Inicialmente desenvolvido pela antiga URSS (União das Repúblicas Socialistas Soviéticas), consiste numa constelação de 24 Satélites em 3 planos orbitais.

Foi completado em 1995, porém houve uma degradação do serviço, o qual tem sido recuperado gradativamente pela Rússia desde 2001.

C) *GALILEO*: Trata-se de um *GNSS* em construção pela União Européia, como uma alternativa e uma complementação ao *GPS* e ao *GLONASS*. Quando totalmente operacional deverá ter uma precisão maior que aquela do *GPS* e uma constelação de 30 Satélites em 3 planos orbitais.

D) *BEIDOU – Beidou Navigation System (China)*: Também chamado de Beidou-1, é um sistema experimental com cobertura regional, composto por 4 satélites.

E) *COMPASS – (China)*: Também chamado Beidou-2, não é uma extensão do Beidou-1, mas um novo sistema em desenvolvimento. Deverá ser composto por uma constelação de 35 satélites, sendo 5 geostacionários.

A fim de aumentar a precisão das informações dos sistemas *GNSS* são utilizados sistemas de aumento de precisão denominados genericamente pela OACI de *GBAS (Ground Based Augmentation System)*. O sistema opera através da transmissão, via estação terrestre, das correções de erros para uma determinada localidade.

A denominação norte-americana para o *GBAS* é designada por *LAAS (Local Area Augmentation System)*.

Um dos principais benefícios do *GBAS/LAAS* é que uma simples estação localizada em um grande aeroporto poderá ser utilizada para múltiplas aproximações de precisão dentro da área local, representando uma redução de custos significativa em comparação com a manutenção dos sistemas *ILS (Instrument Landing System)* atuais.

Outra vantagem é que um *GPS* com capacidade *LAAS* poderá guiar uma aeronave em qualquer tipo de aproximação necessária para evitar obstáculos no percurso.

Com a difusão do *GNSS* e *GBAS*, a maioria dos aeroportos poderá ter a partir de agora, ou em um futuro muito próximo, procedimentos de aproximação por instrumentos.

Estima-se que em pouco tempo o *GBAS/LAAS* substituirá o sistema *ILS* para aproximação e pouso em condições de baixa visibilidade e teto.

Com a evolução do uso de satélites para navegação, novas categorias de aproximação para pouso foram desenvolvidas (em complementação às já existentes), tais como:

- *LNAV: Lateral NAVigation*;
- *LNAV/VNAV: LNAV + Vertical NAVigation (FMS)*;
- *LPV: Localizer Performance with Vertical Guidance*; e
- *GLS: GNSS Landing System*.

Os procedimentos de aproximação por instrumentos recebem a denominação *TERPS (TERminal instrument ProcedureS)* pelo FAA e *PANS-OPS (Procedures for Air Navigation Services – OPERationS)* pela OACI.

Esses procedimentos são utilizados por todas as aeronaves voando sob condições *IFR (Instrument Flight Rules)*.

A seguir destacam-se as principais vantagens do uso dessas tecnologias:

- Aproximações por instrumentos em quaisquer aeroportos não equipados com auxílios à navegação;
- Aproximação de precisão em aeroportos sem *ILS*;
- Economia de combustível;
- Custo reduzido (elimina a necessidade de auxílios à navegação em cada aeroporto).
- Redução do *stress* da tripulação; e
- Redução dos erros inerentes às aproximações de não-precisão baseadas em auxílios convencionais.

## V. CONCLUSÃO

No decorrer deste trabalho de pesquisa, foram identificadas várias iniciativas para promover o aumento da segurança operacional no transporte aéreo.

Estas têm como objetivo comum a sistematização e automatização de processos, a diminuição da subjetividade nas decisões e a quantificação de informações relevantes.

Deste modo, pode-se afirmar que a atual estratégia do setor aéreo para aumento da segurança operacional concentra-se no desenvolvimento de novas tecnologias e processos capazes de minimizar os efeitos negativos dos fatores humanos e aspectos organizacionais na ocorrência de acidentes e incidentes.

## VI. BIBLIOGRAFIA

- [1] Safety Management Manual - Doc 9859:2009, OACI, 2009
- [2] Ellis, B.A., "The Challenges of Condition Based Maintenance", [www.jethroproject.com](http://www.jethroproject.com), TJP, pp. 1-4, 2009
- [3] Lougee, H., "HUMS – Certification Considerations for Current and Emerging Technology", IEEE, 2002
- [4] Global Air Navigation Plan - Doc 9750-AN/963, OACI, 2007
- [5] Global Air Traffic Management Operational Concepts - Doc 9864-AN/458, OACI, 2005
- [6] Global ATM Operational Concept - Doc 9854-AN/458, OACI, 2005
- [7] Global Navigation Satellite System Panel - ICAO GNSSP IP11, OACI, 2001