



I COBRUF: FORMATO INÉDITO DE COMPETIÇÃO UNIVERSITÁRIA PARA IMPULSIONAR O SETOR ACADÊMICO- INDUSTRIAL AEROESPACIAL BRASILEIRO

Emersson D. C. C. do Nascimento – emersson11@gmail.com

Ana P. R. Monteiro – ana.paula.monteiro@hotmail.com

André M. Ravazzi – amravazzi@gmail.com

Calvin S. Trubiene – ctrubas@hotmail.com

Daniel C. Rascio – rasciodc@gmail.com

Daniel N. da C. Oliveira – daniel.oliveira@ufabc.edu.br

Gustavo S. Cima – gustavo.cima@ieee.org

Gyslla D. B. da Silva – gbento@aluno.ufabc.edu.br

Igor de A. Lemos – igoralmeida312@gmail.com

Nicolas W. Fekete – nicolasw.fe@hotmail.com

Universidade Federal do ABC

Avenida dos Estados, no 5001

09210-580 – Santo André – SP

***Resumo:** O Projeto da I COBRUF, em desenvolvimento por alunos de graduação da Universidade Federal do ABC, propõe um formato internacionalmente inédito de competição universitária, com todos os pontos de seu formato projetados especificamente para contribuir na solução de algumas das principais deficiências presentes no atual cenário acadêmico-industrial aeroespacial brasileiro. Não obstante, a I COBRUF foi idealizada visando ser a maior, mais complexa e mais sofisticada competição universitária de tecnologias aeroespaciais do mundo e atualmente está sendo proposta, sob o apoio da UFABC, à Agência Espacial Brasileira no atual cenário de interesse desta instituição pela realização de uma competição de foguetemodelismo no Brasil. Neste trabalho, apresentaremos as vantagens de importantes pontos deste formato inovador, que baseia-se em equipes interuniversitárias policêntricas, modalidades interdisciplinares, metodologias de disseminação e compartilhamento ativo de know-how e know-what técnico-científico entre universitários brasileiros de diferentes instituições de ensino, metodologias de tutoriamento e suporte às equipes, metodologias para atração de universitários de diversos cursos e áreas do conhecimento para o setor aeroespacial, metodologias de aproximação entre alunos e professores do Ensino Médio e equipes universitárias e instituições de ensino superior, além de metodologias de incentivo ao maior interesse da sociedade pela área de Ciência e Tecnologia, com ênfase no setor aeroespacial. Por fim, apresentaremos também alguns dos trabalhos, em andamento, para viabilizar a aplicação no Brasil deste formato de competição, tais como a proposta de parcerias à universidades e grupos universitários estudantis para desenvolvimento conjunto de um Manual Técnico de Foguete-Padrão.*

***Palavras-chave:** Educação, Aeroespacial, Competição, COBRUF, Foguetemodelismo*



1. INTRODUÇÃO

Há um grande interesse por entre estudantes universitários brasileiros, principalmente por aqueles de cursos relacionados ao setor aeroespacial, pela criação de uma competição universitária de foguetes, na qual seriam concentrados esforços e pessoas interessadas em aprender e desenvolver know-how técnico, experiência e ideias inovadoras para a indústria aeroespacial, colaborando também para a formação de mão de obra especializada das equipes participantes. Competições bem-sucedidas desta natureza já existem nos Estados Unidos (AIA & NAR, 2012; WSGC, 2012; TRA, 2013; ESRA, 2013; NASA, 2013), cujo programa espacial é notório, e no início de 2013 foi divulgada pela Agência Espacial Brasileira a intenção de se realizar um projeto piloto de uma competição brasileira de foguetemodelismo através do Programa AEB Escola (PROGRAMA AEB ESCOLA, 2013).

Contudo, tratando-se de um projeto piloto, o formato que será adotado nas futuras edições da Competição de Foguetemodelismo da AEB não está completamente definido. Além disso, há uma série de fatores que geram grande dificuldade para que estudantes brasileiros participem das competições já consolidadas, sendo a maior destas dificuldades a necessidade de se deslocar para outro país, na maioria dos casos situados fora da América do Sul. Isto se deve, pois, além de ser um deslocamento de alto custo, há problemas relacionados ao transporte de equipamentos e foguetes para o país da competição, devido à natureza sensível das tecnologias envolvidas, como, por exemplo, a característica explosiva de combustíveis (ANAC, 2005).

Em encontro a este contexto, em Março de 2012, sob a inexistência de uma competição brasileira desta natureza na época, iniciamos o desenvolvimento da I Competição Brasileira Universitária de Foguetes – I COBRUF (ver Figura 1), um projeto ambicioso de alunos de graduação da Universidade Federal do ABC, que quando consolidado, pretende ser a maior, mais complexa e mais sofisticada competição em tecnologias aeroespaciais do mundo. Por meio do formato internacionalmente inédito que desenvolvemos para esta competição universitária, pretendemos contribuir na solução de algumas das principais deficiências presentes no atual cenário acadêmico-industrial aeroespacial brasileiro, colaborar no cumprimento das diretrizes estratégicas do Programa Nacional de Atividades Espaciais 2012-2021 (AEB, 2012), além de gerar maior integração e intercâmbio tecnológico entre as universidades brasileiras e disseminar conhecimentos e experiência entre todos os universitários que nela compitam.



Figura 1 – Logotipo da Competição Brasileira Universitária de Foguetes (COBRUF)



A COBRUF se baseia no tripé Ensino, Pesquisa e Extensão. Sendo assim, tem como principais focos: O incentivo ao desenvolvimento técnico-científico em tecnologias aeroespaciais dos estudantes participantes; integrar alunos e professores de instituições de ensino, principalmente daquelas que possuam cursos que possam contribuir para o setor público e privado aeroespacial brasileiro; aumentar o interesse da sociedade por tecnologias aeroespaciais e pelo Programa Espacial Brasileiro; inspirar universitários e alunos de ensino médio à buscarem uma formação em áreas do conhecimento relacionados a ciência e tecnologia aeroespacial.

Para tanto, o formato determinado às Equipes Universitárias para a I COBRUF possibilita e incentiva a formação de equipes interdisciplinares, com o amplo leque de conhecimentos técnicos-científicos necessário para as diversas modalidades da competição. Não obstante, possibilita também a interação entre alunos de graduação e pós-graduação, provendo um ambiente propício à aquisição de conhecimento aprofundado por parte dos alunos de graduação e à inspiração destes a buscarem uma formação em ciência e tecnologia aeroespacial. Por fim, incentiva a formação de equipes interuniversitárias policêntricas, a fim de gerar intercâmbio tecnológico e troca de experiências entre os alunos e instituições, além de buscar uma aproximação ao contexto policêntrico encontrado no desenvolvimento de grandes projetos tecnológicos.

Somado à isso, a I COBRUF visa prover modalidades competitivas, técnicas e desafiadoras às Equipes Universitárias e seus respectivos Grupos, conforme apresentadas na Tabela 1, a fim de motivar os estudantes a desenvolverem e praticarem habilidades e conhecimentos inerentes à ciência e à tecnologia aeroespacial. Entretanto, a COBRUF é ciente de que o projeto, desenvolvimento e construção de um foguete universitário funcional, seguro e capaz de atingir os requisitos necessários para uma competição de alto nível técnico não é uma tarefa simples e de comum conhecimento e familiaridade da grande maioria dos universitários brasileiros. Sendo assim, para aumentar o acesso pelos estudantes à ciência e tecnologia necessária para tanto, foram desenvolvidas metodologias de suporte e assessoramento às equipes, de modo a tornar estas modalidades, embora sofisticadas, possíveis.

Tabela 1 - Distribuição dos Grupos nas Modalidades da I COBRUF.

Modalidades:	Grupo Participante:
Lançamento, Voo e Captura	Grupo de Lançamento, Voo e Captura
Computacional	Grupo Computacional
Combustível	Grupo de Combustível
Materiais e Estruturas	Grupo de Materiais
Ensino Médio	Todos os Grupos
Trabalhos Científicos ¹	Todos os Grupos ²

¹ Todos os trabalhos gerados na modalidade *Trabalhos Científicos* serão publicados nos canais de comunicação oficiais da competição.

² Todos os Grupos deverão se inscrever independentemente, somando 4 inscrições nesta modalidade por Equipe Universitária.

Não obstante, pretendemos que equipes formadas por estudantes de cursos sem tradicional relação com a área de Engenharia Aeroespacial sejam capazes de competir. Neste sentido, a metodologia de tutoriamento às Equipes Universitárias desenvolvida para este formato de



competição se faz necessária para facilitar a aquisição de know-how técnico pela Equipe, visto que muitos dos alunos que possam ter interesse em participar da competição podem não possuir grande experiência com os conhecimentos necessários para o projeto, desenvolvimento e produção das tecnologias aeroespaciais inerentes à I COBRUF. Desta forma, esta metodologia visa promover integração e elevada troca de conhecimentos entre os integrantes das equipes e professores, além de promover oportunidade para que estes estudantes entrem em contato com profissionais e especialistas do setor aeroespacial brasileiro. Não somente, a metodologia adotada ainda permite e incentiva um grande intercâmbio entre professores e alunos de diferentes instituições de ensino superior.

Ademais, a COBRUF propõe um método inédito de colaborações entre profissionais, especialistas, instituições de ensino, instituições de pesquisa e indústria do setor aeroespacial brasileiro, visando, principalmente, suprir quaisquer eventuais deficiências estruturais ou de equipamentos, às quais as equipes possam se encontrar submetidas e fornecer condições para que os alunos nas equipes tenham algum contato com as condições de recursos humanos e de estruturas físicas nas quais o setor aeroespacial brasileiro encontra-se inserido.

Por fim, a I COBRUF também visa criar uma ponte entre universidades e escolas de ensino médio, a fim de incentivar o interesse dos alunos e professores de ensino médio pelas áreas do conhecimento inerentes às modalidades desta competição. Sendo assim, desenvolvemos uma modalidade de competição para equipes de ensino médio, que aproxima estas equipes das universitárias ao propiciar um maior convívio e interdependência entre ambas.

Este projeto desenvolvido na Universidade Federal do ABC possui forte caráter inovador e visa formar mais uma conexão entre universidade e sociedade, ao promover ciência, tecnologia e excelência com a participação de equipes das melhores instituições de ensino superior do Brasil. Sendo assim, neste trabalho, apresentaremos algumas das principais vantagens e desafios da implementação e consolidação do formato desenvolvido para a I COBRUF.

2. TÓPICOS CHAVE DO FORMATO DA I COBRUF

Nesta seção, realizaremos uma apresentação de importantes tópicos do formato desenvolvido para a I COBRUF, a fim de possibilitar sua análise nas seções subsequentes deste trabalho, sendo que a apresentação do completo detalhamento técnico de cada um dos tópicos que serão apresentados nesta seção e de suas relações não é a intenção deste trabalho.

Ao contrário do que ocorre nas competições existentes, o desenvolvimento das tecnologias para a competição será realizado de maneira fundamentalmente policêntrica, de modo similar à como ocorre em grandes projetos tecnológicos. Isto ocorre, pois no formato desenvolvido para a I COBRUF, as Equipes Universitárias serão estruturadas em 4 Grupos diferentes para disputar as modalidades, conforme a Tabela 1 já apresentada, e cada um destes Grupos trabalhará de forma autônoma, mas colaborativa, com os demais de sua Equipe, a fim de competirem em suas respectivas modalidades como Grupos e no quadro geral da competição como uma Equipe.

Além disso, os integrantes dos Grupos deverão indicar uma instituição de ensino superior, na qual pelo menos um deles esteja matriculado, como instituição-sede de grupo. Isto se deve à metodologia de tutoriamento desenvolvida, que, por sua vez, tem como importante tópico a obrigação de no mínimo um professor-tutor, por instituição-sede de grupo, e, por instituição de ensino dos integrantes do Grupo que estiverem matriculados em instituições diferentes da instituição-sede indicada. Estes professores-tutores terão função similar à de orientadores com



seus respectivos Grupos e Equipes, sendo que cada um poderá associar-se apenas à um mesmo Grupo e Equipe. Aqueles professores que forem indicados como representantes da instituição-sede de grupo selecionada participarão das atividades da modalidade de Ensino Médio, conforme será abordado na seção 6.

Somado a isso, todas as Equipes inscritas receberão o Manual Técnico do Foguete-Padrão: documento com esquemas e instruções simples e eficientes para a construção de um foguete-padrão que poderão ou não, conforme escolha de cada equipe, serem utilizados e/ou aperfeiçoados pelas equipes para o desenvolvimento de suas respectivas tecnologias e foguetes, sendo o estágio de desenvolvimento deste manual abordado na seção 8. Por fim, ao final de cada edição da COBRUF, serão compartilhados a todas as equipes, às suas respectivas universidades e possivelmente aos seus patrocinadores brasileiros, as técnicas e os conhecimentos gerados pelos alunos durante os processos de desenvolvimento de suas tecnologias.

3. AUMENTO DE RELAÇÕES INTERUNIVERSITÁRIAS E TRANSFERÊNCIA DE KNOW-WHAT

A estruturação policêntrica das Equipes e modalidades obriga cada Grupo a trabalhar o desenvolvimento de suas tecnologias para vencerem suas respectivas modalidades específicas sem que essas prejudiquem a performance final do foguete quando forem integradas com as outras tecnologias desenvolvidas pelos outros Grupos. Este sistema, portanto, colabora na formação de mão-de-obra qualificada dos participantes ao setor de C&T, pois assemelha-se ao contexto de grandes projetos tecnológicos, onde diferentes centros desenvolvem tecnologias específicas para compor um projeto final com integração tecnológica eficiente.

Somado à isso, como as modalidades são interdisciplinares e cada Grupo pode possuir sua própria instituição-sede de Grupo, o formato da COBRUF incentiva a formação de Equipes interuniversitárias. Isto ocorre, pois essa interdisciplinaridade incentiva a composição das Equipes por Grupos especializados nas áreas do conhecimento de suas respectivas modalidades e esta especialização pode ser encontrada ao buscar integrantes em cursos relacionados às modalidades da I COBRUF, que por sua vez, podem ser encontrados em diferentes instituições de ensino superior, conforme a especialização desejada pelos integrantes das Equipes.

Além disso, como é preciso inscrever um professor-tutor para cada instituição de ensino superior na qual existam integrantes do Grupo matriculados, isso também incentiva uma maior interação entre alunos e professores de diferentes universidades. Ademais, propicia também a inspiração nestes professores-tutores, para que em edições subsequentes da COBRUF, incentivem mais alunos de sua instituição de ensino a participarem da competição e, conseqüentemente, a aproximarem-se do setor aeroespacial.

Não obstante, a metodologia de tutoriamento desenvolvida e a opção, viabilizada pelo formato da I COBRUF, de um mesmo Grupo ser formado por integrantes de diversas instituições de ensino superior diferentes possibilita que instituições de pesquisa que possuam cursos de ensino superior, como INPE, IEAv, IAE, possam ser indicadas como instituições-sede do Grupo, caso o Grupo possua, no mínimo, um integrante matriculado na eventual instituição de pesquisa e todas as partes tenham consciência das implicações de uma instituição-sede de grupo na I COBRUF, quanto a suas modalidades, metodologias de tutoriamento e de colaborações. Esta última será abordada na seção 5.

Desta forma, a estruturação policêntrica das Equipes e modalidades e a metodologia de tutoriamento da COBRUF aumentam as relações interuniversitárias, visto que aumentam a



integração entre diferentes cursos e universidades. Este aumento de integração gera também uma alta transferência de *know-what*, *i.e.*, os universitários e professores-tutores, ao se encontrarem em um cenário onde devem trabalhar, e por vezes conviver, com seus pares de outras instituições, tomam conhecimento da infraestrutura, linhas de pesquisa e condições de recursos humanos destas, o que propicia, além de outros fatores, a formação de parcerias para projetos paralelos pelos professores e a aquisição pelos graduandos participantes de *know-what* necessário para decidirem possíveis destinos para uma eventual pós-graduação em linhas de pesquisa que não sejam fortes em suas respectivas instituições de ensino. Este último fator também é propiciado pela possível interação entre alunos de graduação e pós-graduação nos Grupos da COBRUF.

4. TRANSFERÊNCIA E CRIAÇÃO DE KNOW-HOW TÉCNICO-CIENTÍFICO E NIVELAMENTO NA EXCELÊNCIA

Uma das principais dificuldades para a realização de uma competição de tecnologias sofisticadas na área aeroespacial é a atual centralização do conhecimento técnico-científico inerente a esta área em poucos centros e grupos de excelência pelo Brasil. Isto implica, a princípio, em um público-alvo extremamente restrito e, conseqüentemente, uma competição pouco acessível à maioria dos universitários brasileiros em cursos de C&T.

Tendo em vista este contexto, o formato da COBRUF estabelece o compartilhamento dos relatórios completos das tecnologias, desenvolvidos pelos Grupos durante a competição, entre todas as Equipes ao final de cada edição, para disseminar *know-how* técnico-científico entre os diferentes cursos e universidades participantes, descentralizando-o. Outrossim, através deste compartilhamento as Equipes nivelar-se-ão tecnicamente ao final de cada edição, o que implicará em alto grau de inovação e sofisticação nos foguetes da edição seguinte. Este formato, pois, visa o nivelamento das Equipes na excelência, ao final de cada edição da COBRUF.

Somado a isso, a possibilidade de participação de alunos de pós-graduação nos Grupos, possibilita também um contato com conceitos avançados inerentes às atividades e tecnologias desenvolvidas para a competição pelos graduandos, o que colabora na transferência e criação de *know-how* técnico-científico entre os universitários.

Não obstante, para a modalidade Trabalhos Científicos cada Grupo dentro das Equipes deverá submeter um trabalho científico à COBRUF acerca de algum tema diretamente relacionado a sua respectiva modalidade, podendo versar acerca dos próprios trabalhos realizados e C&T desenvolvidas pelo Grupo. Estes papers serão incentivados pela competição a abordarem tecnologias e métodos de caráter inovador. Assim, esta modalidade possibilita a geração de grande quantidade de produção científica de excelência nos temas relacionados às demais modalidades da competição e poderá colaborar em âmbito interdisciplinar com o desenvolvimento do setor aeroespacial brasileiro e com a geração e aprimoramento da ciência e tecnologia aeroespacial nacional, além de contribuir à literatura brasileira na área.

Finalmente, ao estabelecer modalidades interdisciplinares tecnicamente desafiadoras, mas possíveis, a I COBRUF propicia a sofisticação tecnológica dos foguetes através da aplicação de conceitos, tecnologias e métodos provenientes de diversos cursos e áreas do conhecimento, o que, somado à estruturação policêntrica das equipes e à metodologia de tutoriamento desenvolvidas, também colabora na transferência de *know-how* entre diferentes cursos e universidades.



5. SOLUÇÕES EFICIENTES PARA EVENTUAIS DEFICIÊNCIAS TÉCNICAS E ESTRUTURAIS DAS EQUIPES

Atualmente, há poucos grupos universitários no Brasil criados por alunos, ou com participação ativa deles, como o Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento Aeroespacial, com sua vertente UFABC Rocket Design, e o Grupo de Pesquisa sobre Motores Foguete a Propelente Líquido, ambos da UFABC (GPDA, 2013; GPMFPL, 2013), ou os grupos ITA Rocket Design do ITA (ITA ROCKET DESIGN, 2013), Grupo Rumo ao Espaço da UFMG (CRISTO, 2010), Grupo TOPUS da USP (GRUPO TOPUS, 2013), Grupo de Foguetes CARL SAGAN da UFPR (GRUPO DE FOGUETES CARL SAGAN, 2013) e Grupo de Propulsão Híbrida da UnB (HPT, 2013), com experiência em foguetemodelismo e atividades relacionadas. Sendo que uma das principais dificuldades para o surgimento de novos grupos desta natureza nas faculdades e universidades do país é a falta de *know-how*, estrutura física ou de recursos humanos apropriados e disponíveis aos estudantes, principalmente àqueles de cursos sem tradicional relação com engenharia aeroespacial.

Sendo assim, a COBRUF propõe o compartilhamento entre as Equipes Universitárias, desde suas inscrições, do Manual Técnico de Foguete-Padrão no intuito de aumentar o acesso ao aprendizado dos conhecimentos e mecanismos necessários para o desenvolvimento, projeto e construção, pelos estudantes sem familiaridade com estas tecnologias, de um foguete com grau de sofisticação semelhante ao necessário para esta competição. Através deste manual, pode ser possível ensinar de forma didática e eficiente aos universitários ciência e tecnologia espaciais aplicadas a foguetes. Esta metodologia, pois, visa suprir parte de eventuais deficiências técnicas das Equipes.

Para compor esta metodologia, pretendemos também disponibilizar às Equipes um banco de dados para sua consulta, com informações de contato de profissionais e especialistas, predominantemente do setor aeroespacial brasileiro, que estiverem dispostos a auxiliar os alunos participantes da I COBRUF quanto a possíveis dúvidas técnico-científicas. Isto também colabora na solução de eventuais dificuldades, quanto a deficiências de *know-how* apropriado das Equipes.

Somado a isso, o formato de colaborações de estruturas físicas e equipamentos desenvolvido para a COBRUF, se implementado, possibilita uma diminuição drástica nas eventuais deficiências estruturais às quais as Equipes possam estar submetidas. Isto se deve, pois todos os Grupos deverão, em busca de uma competição com alto nível técnico, se comprometer a compartilhar, conforme possibilidade e disponibilidade de sua respectiva instituição-sede, a estrutura física e equipamentos a eles disponíveis para qualquer outra Equipe que os solicite para desenvolvimento, teste ou construção de seu foguete. Neste mesmo sentido, a I COBRUF propõe que também sejam realizados acordos e parcerias com instituições e empresas aptas e dispostas a se comprometerem a fornecer estrutura física ou equipamentos para as equipes para a competição.

Deste modo, para cumprir as metodologias discutidas nesta seção, propomos a realização de parcerias e angariação de patrocínio para a I COBRUF prioritariamente com os setores e instituições apresentados na Tabela 2, a seguir.



Tabela 2 – Setores e instituições pretendidos para parceiros e patrocinadores durante a I COBRUF.

Indústria:	Governo Brasileiro:		Serviços:
Aeroespacial ¹	Agência Espacial Brasileira (AEB) ¹	Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI\DCTA) ¹	Revistas de Publicação Científica ²
Petróleo ¹	Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE\DCTA) ¹	Universidades Brasileiras ¹	Seguradoras (seguros) ³
Educação ¹	Instituto de Estudos Avançados (IEAv\DCTA) ¹	Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)	
Tecnologia & Informação ¹	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) ¹	Corpo de Bombeiros	
Materiais ¹	Centro de Lançamento de Alcântara (CLA\DCTA) ¹	Prefeitura Municipal	

¹ *Parcerias a serem propostas para compor o banco de dados de especialistas e profissionais no site oficial da COBRUF.*

² *Parcerias a serem propostas para possibilitar a publicação dos melhores trabalhos científicos da modalidade Trabalhos Científicos;*

³ *Parcerias a serem propostas visando assegurar todos os foguetes participantes contra danos a terceiros durante a competição ou conseguir acordos para descontos às Equipes Universitárias, quando fizerem tal seguro.*

Por fim, a estruturação policêntrica das Equipes, propicia a descentralização dos custos de produção e desenvolvimento pelas Equipes das tecnologias para a competição, sendo este custo um dos principais pontos de impedimento aos universitários para desenvolver um foguete sofisticado. Isto se deve, pois estes custos poderão ser divididos entre os Grupos para desenvolverem suas tecnologias específicas. Além disso, este formato também facilita a aquisição de maiores patrocínios às Equipes, principalmente àquelas interuniversitárias, visto que os interessados poderão patrocinar cada Grupo, ligado à uma instituição-sede, independentemente e/ou a Equipe como um todo.

6. AUMENTO DO INTERESSE DA SOCIEDADE PELO SETOR AEROESPACIAL BRASILEIRO

A principal abordagem utilizada na COBRUF para atrair um maior interesse da sociedade pelo setor aeroespacial brasileiro é através da atração de um maior número de estudantes de diferentes perfis, cursos e localidades para esta competição. Desta forma, modalidades interdisciplinares fazem com que cursos não relacionados com Engenharia Aeroespacial, tornem-se público-alvo, o que por sua vez aumenta a acessibilidade e interesse de alunos de outras áreas ao setor. Neste mesmo sentido, os mecanismos de auxílio à formação de equipes, que serão abordados na seção 7, e o Manual Técnico do Foguete-Padrão também tornam a



competição e suas tecnologias acessíveis, além de incentivar e facilitar o aprendizado de ciência e tecnologia aeroespacial por estudantes sem familiaridade com estas.

Somado a isso, a Modalidade de Ensino Médio da I COBRUF possui uma metodologia baseada no projeto de extensão ASTROEM da UFABC (SANTOS, 2013). Sendo assim, as equipes de ensino médio não desenvolverão seus foguetes apenas com seus próprios recursos, pois no formato da COBRUF há uma interdependência entre Equipes universitárias e suas respectivas equipes de ensino médio. Para uma equipe universitária se inscrever na competição, ela deverá obrigatoriamente inscrever também, no mínimo, a cada diferente instituição-sede de Grupo, uma equipe formada por alunos matriculados no ensino médio para participarem de uma competição com as outras equipes de ensino médio inscritas pelas outras Equipes.

Não somente, no intuito de conquistar importantes pontos extras na competição, os integrantes dos Grupos das Equipes universitárias deverão unir-se aos professores-tutores de suas respectivas instituições-sede de grupo para ministrar aulas, palestras ou oficinas nas escolas e nas instituições-sede de grupo para ensinar a aplicação de teorias - inseridas no conteúdo programático de ensino médio – visando o desenvolvimento dos foguetes de ensino-médio, que deverá seguir modelo determinado pelo futuro edital da I COBRUF. Sendo assim, alunos e professores do ensino médio terão contato direto e de importante duração com as equipes universitárias e suas instituições de ensino, os incentivando e inspirando na continuação de seus estudos e criando uma maior identificação dos alunos e professores de ensino médio com cursos envolvidos em ciência e tecnologia aeroespacial.

Por fim, embora o formato da I COBRUF busque providenciar alto auxílio técnico-científico às Equipes no intuito de viabilizar o desenvolvimento das tecnologias inerentes as suas modalidades, esta competição impõe desafio às equipes devido à alta sofisticação técnica requerida aos foguetes e suas tecnologias. Mais do que isso, a COBRUF visa a construção de foguetes universitários brasileiros de sofisticação maior que dos que competem em quaisquer outras competições universitárias de foguetemodélismo no mundo, como por exemplo a IREC (ESRA, 2013). Este desafio e eventual conquista incitam atenção e orgulho nacional pelos universitários brasileiros participantes da competição, pelos colaboradores, pelas instituições envolvidas e, finalmente, pela capacidade tecnológica aeroespacial brasileira.

7. MECANISMOS PARA AUXILIAR E INCENTIVAR A FORMAÇÃO DE EQUIPES

Conforme já mencionado na seção 3, a estruturação policêntrica da COBRUF, dá a liberdade e incentiva a formação de Equipes com Grupos especializados nas áreas do conhecimento de suas respectivas modalidades. Esta especialização pode ser encontrada ao buscar integrantes em cursos relacionados às modalidades da COBRUF. Sendo assim, alunos de cursos, sem tradicional relação com o setor aeroespacial, que desejem compor uma Equipe com alunos de outros cursos e possivelmente de outras universidades, que colaborem no leque interdisciplinar necessário às diferentes modalidades, conforme seja mais conveniente para a formação de uma Equipe competitiva, podem inscrever-se como Grupo para disputarem a modalidade que se aproxime mais de suas áreas e comporem uma Equipe com outros Grupos.

Para tanto, pretendemos disponibilizar no site oficial da competição um banco de dados, semelhante a uma rede social, de contatos e perfis de Equipes, Grupos e universitários interessados em competir na I COBRUF, como mecanismo simples que auxiliará pessoas sem Grupo a entrarem em Grupos ou formarem novos. E os Grupos, sem Equipes, a entrarem em Equipes ou formarem novas e, por fim, Equipes interessadas em encontrar pessoas com



conhecimentos convenientes para compô-la, as encontrem e contatem-nas. Neste banco de dados, as Equipes, Grupos e pessoas cadastrar-se-ão, fornecendo dados para contato e descrevendo seu perfil e conhecimentos que acreditarem serem relevantes para a competição.

Embora este banco de dados necessite de certa cautela quanto a manutenção da privacidade dos dados, ele é possível de ser desenvolvido e estamos analisando a melhor maneira de estruturá-lo, com a possibilidade de integração com redes sociais de grande uso por estudantes.

Somado a isso, no formato da I COBRUF não há restrições para o número mínimo de integrantes em cada Grupo e em cada Equipe, sendo que um mesmo aluno, pode ser integrante de quantos Grupos diferentes quiser em uma mesma Equipe. Desta forma, apesar do formato da I COBRUF aumentar as opções de formação de equipes, ainda possibilita a formação de Equipes com estrutura semelhante àquelas presentes nas competições tradicionais (AIA & NAR, 2012; WSGC, 2012; TRA, 2013; ESRA, 2013; NASA, 2013), ou seja, com relativamente poucos integrantes concomitantemente trabalhando em todas as tecnologias necessárias para a competição, sendo um, portanto, o número mínimo de integrantes necessários para a formação de uma Equipe.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A COBRUF foi idealizada como um projeto continuado, visando uma constante evolução da competição e da disseminação de conhecimentos técnicos entre as equipes e instituições envolvidas. Esta evolução condiz principalmente à divulgação e abrangência na sociedade das ciências e tecnologias envolvidas na COBRUF e também à uma evolução técnica das equipes e instituições participantes, cujo resultado esperado é a forte presença de inovação e excelência em todas as edições subsequentes à I COBRUF.

Para viabilizar a aplicação no Brasil deste formato de competição, este projeto está sendo proposto à AEB diante de seu interesse pela realização de uma competição de foguetemodelismo no Brasil. Não somente, foi iniciado um primeiro contato com equipes universitárias de foguetemodelismo, baja, aerodesign e robótica das universidades UnB, UFPR, ITA, UFMG, USP, UNESP, UFSC, UFSJ, UNICAMP, UFSM, UFF, UFRJ, UFRGS, UFRN, Univap, Instituto Mauá de Tecnologia e Centro Universitário da FEI, a fim de apresentá-las ao projeto da I COBRUF e propor o desenvolvimento conjunto, coordenado pela UFABC, do Foguete-Padrão e de seu Manual Técnico.

Próximos trabalhos, visando a elaboração do futuro edital da I COBRUF e as condições técnicas necessárias à sua realização, incluem desenvolvimento da metodologia de pontuação normalizada para as modalidades, parâmetros de segurança, desenvolvimento de testes baratos, simples e precisos para avaliação das tecnologias nas modalidades, desenvolvimento de estruturas digitais da COBRUF e desenvolvimento do Foguete-Padrão e do seu Manual Técnico.

Agradecimentos

Agradecemos aos professores Dr. Cícero Ribeiro de Lima, Dra. Cláudia Celeste Celestino de Paula Santos e Dr. Israel da Silveira Rêgo, da Engenharia Aeroespacial da Universidade Federal do ABC, e ao Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento Aeroespacial UFABC (GPDA UFABC), à empresa UFABC Jr. e ao Ramo Estudantil do IEEE UFABC pela colaboração na elaboração do Projeto da I COBRUF.



9. REFERÊNCIAS / CITAÇÕES

AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION (AIA); NATIONAL ASSOCIATION OF ROCKETRY (NAR). **Team America Rocketry Challenge - 2013 Rules**. 20 de Julho de 2012, EUA. Disponível em: <http://www.rocketcontest.org/rules_2013.cfm> Acesso em 30/03/2013.

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. Programa Nacional de Atividades Espaciais: PNAE: 2012 - 2021. Brasília, Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). IAC 153-1001: Normas para o Transporte de Artigos perigosos em Aeronaves Civis. Portaria DAC Nº 703/DGAC, de 22 de Julho de 2005.

CRISTO, F. Sustentabilidade em ÓRBITA. Boletim UFMG, Belo Horizonte, 06 dez 2010. No. 1722. Ano 37. p. 5.

EXPERIMENTAL SOUNDING ROCKET ASSOCIATION (ESRA), **Intercollegiate Rocket Engineering Competition Rules (IREC), 2013**, EUA. Disponível em: <<http://www.soundingrocket.org/rules.html>> Acesso em 30/03/2013.

GRUPO DE FOGUETES CARL SAGAN. Disponível em: <<http://www.foguete.ufpr.br/index.htm/>>. Acesso em: 9 jun. 2013.

GRUPO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO AEROESPACIAL (GPDA UFABC). Disponível em: <<http://gpdaufabc.com.br/>>. Acesso em: 09 jun. 2013.

GRUPO DE PESQUISA SOBRE MOTORES FOGUETE A PROPELENTE LÍQUIDO (GPMFPL). Disponível em: <<http://posmec.ufabc.edu.br/gpmfpl/>>. Acesso em: 9 jun. 2013.

GRUPO TOPUS DE PESQUISAS AEROESPACIAIS. Disponível em: <<http://www.eesc.usp.br/topus/index.php>>. Acesso em: 09 jun. 2013.

HYBRID PROPULSION TEAM (HPT). Disponível em: <<http://hybridteamp.wordpress.com/>>. Acesso em: 09 jun. 2013.

ITA ROCKET DESIGN. Disponível em: <<http://www.aesp.ita.br/site/index.php/br/o-curso/17-rd>>. Acesso em: 09 jun. 2013.

NASA. **Student Launch Project (SLP)**, 2012-2013, Huntsville, EUA. Disponível em: <http://www.nasa.gov/pdf/672448main_SLP_2012-2013.pdf> Acesso em: 09/06/2013.

NATIONAL ASSOCIATION OF ROCKETRY (NAR). **The United States Model Rocket Sporting Code**. Jul. 2012. EUA. Disponível em: <<http://www.nar.org/pdf/pinkbook.pdf>> Acesso em 30/03/2013.

PROGRAMA AEB ESCOLA. **Guia Foguetemodélismo Brasil - Projeto Piloto 2013**. Disponível em:



<http://aebescola.aeb.gov.br/downloads/foguete/guia_fogueteamodelismo.pdf>. Acesso em: 09/06/2013.

SANTOS, Cláudia. C. C. de P; UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC, Pró-Reitoria de Extensão. ASTROEM: uma proposta de ensino básico de astronáutica e astronomia para alunos do ensino médio. Edital 007-2013. No de identificação: 030/2013. 2013. Projeto (Extensão).

TRIPOLI ROCKETRY ASSOCIATION (TRA). **Tripoli Rocketry Association Safe Launch Practices.** Disponível em: <<http://www.tripoli.org/LinkClick.aspx?fileticket=NutRWCJRou8%3D&tabid=38>>. Acesso em: 30 de março de 2013.

WISCONSIN SPACE GRANT CONSORTIUM (WSGC). **Collegiate Rocket Competition Handbook.** EUA. 08 nov. 2012. Disponível em: <http://www.uwgb.edu/wsgc/collegiate_rocket_launch/2013/RocketCompetition13Handbook.pdf>. Acesso em: 09/06/13.

I COBRUF: UNPRECEDENTED FORMAT OF INTERCOLLEGIATE COMPETITION TO BOOST ACADEMIC AND INDUSTRIAL SPACE SECTOR IN BRAZIL

Abstract: *The I COBRUF project, under development by undergraduate students of the Universidade Federal ABC, proposes an internationally unprecedented format of intercollegiate competition, with all points of its format specifically designed to contribute to the solution of some of the major deficiencies in the current academic and industrial scenario present in Brazilian aerospace sector. Nevertheless, I COBRUF was idealized to be the largest, most complex and most sophisticated intercollegiate competition of aerospace technologies in the world and is currently being proposed, by UFABC to the Brazilian Space Agency, for the adoption of its total or partial format in future editions of the Rocket Design Competition from AEB Escola Program. In this paper, we present the advantages of important points of this innovative format, which is based on multi-university polycentric teams, interdisciplinary modalities, methodologies of active dissemination and active sharing of technical-scientific know-how and know-what among Brazilian students of different educational institutions, teams staking and support methodologies, methodologies to attract students from several college courses and areas of knowledge to the space sector, methodologies to bring together students and teachers from high school and the intercollegiate teams and higher education institutions, and methodologies to encourage greater interest of Brazilian society for the area of aerospace science and technology. Finally, we will also present the work, in progress, to enable the application of this competition's format in Brazil, such as the proposition of partnerships with universities and university student groups to jointly develop a Standard-Rocket Manual.*

Key-words: *Rocket Design, Competition, COBRUF, Space, Education*