

## O PROJETO GLOBAL DRIVE E SUA REPERCUSSÃO NA INTERNACIONALIZAÇÃO DO ENSINO DE ENGENHARIA

**Marcio L. Netto** – marcio.netto@poli.usp.br

Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos

Av. Prof. Luciano Gualberto, trav. 3, 158

05508-010 – São Paulo – SP

**Bruno S. Mugnola** – bruno.mugnola@usp.br

**Resumo:** *Este artigo apresenta o conceito e avalia os resultados da iniciativa Global Drive, uma interessante proposta de colaboração acadêmica internacional no âmbito da engenharia automotiva, que estimula alunos a desenvolverem de forma colaborativa um projeto num tema apresentado por uma empresa e por ela avaliado em conjunto com professores das duas universidades parceiras que atuam como supervisores dos alunos. Um dos projetos desta iniciativa, iHMI, executado numa parceria entre a TUM e a USP, é detalhado neste texto, servindo de base para avaliação deste modelo complementar de cooperação acadêmica internacional.*

**Palavras-chave:** *Suporte à Internacionalização, Projetos Globais, Colaboração Internacional, Globalização, Parcerias Acadêmico-Industriais*

### 1 INTRODUÇÃO

A iniciativa discutida e avaliada neste trabalho, denominada Global Drive, é uma proposta da Universidade Técnica da Munique (*Technische Universität München – TUM*) da qual a USP participou recentemente. O intuito deste trabalho é apresentar os conceitos que dão sustentação a tal idéia, os mecanismos de sua implantação e a avaliação da cooperação assim estabelecida.

O Global Drive é uma iniciativa da área automotiva da Engenharia Mecânica da TUM que, em parceria com empresas do setor automotivo, identifica projetos de interesse global e a partir disso convida universidades parceiras para constituir as equipes que desenvolvem então os projetos. Estes servem para avaliar idéias preliminares, que posteriormente podem vir a ser desenvolvidas pelas empresas em provável parceria com as universidades que participaram do desenvolvimento destes primeiros protótipos.



Figura 1 – Logo da Iniciativa Global Drive

A iniciativa vem ocorrendo há alguns anos. Nesta última ocorrência, 2010/2011 (semestre de inverno alemão), a TUM estabeleceu quatro parcerias, com as seguintes empresas/universidades tratando dos seguintes temas:

- MAN / USP (Brasil) iHMI - International User Interfaces  
Interfaces Homem Máquina em painéis de caminhões
- Audi / Tongji (China) NemO - Connected eMobility  
Interfaces em Smartphones para auxílio ao deslocamento dos motoristas de seus veículos
- Audi / UNAM (México) A0 - MonoCycle for Urban Mobility  
Veículo individual para locomoção em metrópoles
- Rehau / NTU (Cingapura) *Bike to go*  
Bicicletas acopladas a automóveis

A POLI-USP foi convidada a participar desta iniciativa, e o presente relato descreve primeiramente a idéia geral para depois focar na experiência de participação em um particular projeto, o HMI (*Human Machine Interface*), vinculado a ela, avaliando então a sua forma e os resultados obtidos.

Embora sejam apresentados sucintamente alguns aspectos técnicos do projeto, o foco está na análise deste tipo de colaboração internacional. O texto aqui apresentado foi elaborado e reflete a opinião do professor supervisor da equipe brasileira, bem como de seu aluno de mestrado que atuou como tutor desta mesma equipe.

## 2 CONCEITOS DA INICIATIVA GLOBAL DRIVE

Global Drive é uma iniciativa para estabelecimento de redes de parcerias entre universidades e empresas para o desenvolvimento colaborativo de projetos em âmbito global sobre temas do setor automobilístico e de mobilidade.

A idéia é criar times multidisciplinares e globais para estudar e desenvolver projetos inovadores para o setor automobilístico de forma complementar aquelas tradicionalmente oferecidas pelas universidades. Desta forma estabelece parcerias temporárias (um semestre acadêmico) nas quais dois grupos de alunos, de cada uma das duas universidades parceiras, trabalha o tema proposto por uma empresa, explorando principalmente aspectos globais sob suas particulares perspectivas, ou seja, é dada aos alunos a oportunidade de explorar o tema de acordo com as realidades encontradas nos seus diferentes ambientes e culturas.

Além disto, é importante salientar que por ser uma iniciativa complementar aos estudos, permite que o desenvolvimento do projeto possa ser realizado com independência. Outro aspecto importante é a da facilidade de criação e gerenciamento dos projetos, na medida em que cada escola tem liberdade para inseri-lo da forma que lhe for mais conveniente no contexto das suas atividades de formação dos alunos.

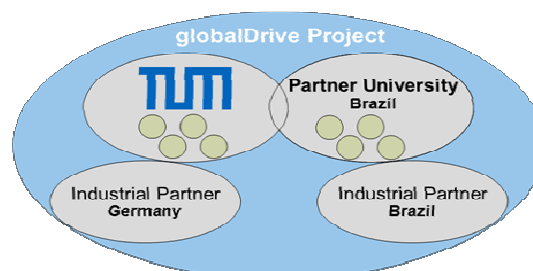


Figura 2 – Modelo de Cooperação do Projeto Global Drive

## 2.1 Colaboração Acadêmica Suportada por Projetos Industriais

Um importante aspecto desta iniciativa é não apenas propiciar uma aproximação entre escolas de diferentes países, e mais particularmente de seus alunos, mas também oferecer um mecanismo ágil para estabelecimento de parcerias industriais num contexto global. Cabe salientar que as empresas ao propor os projetos tem em mente problemas que ligam duas de suas plantas em diferentes países, que desta forma se beneficiam da parceria internacional estabelecida. Através de projetos desta natureza as empresas podem avaliar idéias preliminares a um baixo custo, além de ter acesso a alunos que são potencialmente interessantes para posteriormente ingressar no quadro de funcionários destas empresas.

## 2.2 Modelo de Estabelecimento das Parcerias

O modelo de estabelecimento das parcerias é um dos pilares desta iniciativa e, portanto, vale ser mais bem discutido. Uma das dificuldades encontradas para parcerias entre universidades e indústrias é o reconhecimento por ambas dos valores agregados à parceria. No Brasil em particular, por diversas razões, tais parcerias não são suficientemente estimuladas, o que não ocorre, por exemplo, na Alemanha, onde tradicionalmente as indústrias tem uma presença muito forte nas universidades, contribuindo e participando no desenvolvimento de projetos técnico-científicos. A expansão de tais projetos num contexto global favorece, portanto, as universidades brasileiras ao serem convidadas para ingressar nestes consórcios.

Como dito acima, a partir da existência de uma longa e respeitada colaboração entre universidades e empresas alemãs, a sua expansão para um contexto global segue uma tendência atual de fortalecer a globalização, com o intuito de melhor compreender as diversidades naturais dos diferentes cenários encontrados nos diversos países. O reconhecimento desta realidade permitiu à TUM propor tal modelo de cooperação, por entender que as empresas parceiras possuem atividades nos países com os quais são estabelecidas as parcerias, e desta forma propiciar que problemas cujas soluções apresentem diferentes vieses possam ser apropriadamente enfrentados e resolvidos.

A idéia é simples – em decorrência das parcerias locais já existentes surge a oportunidade para se explorar temas de especial interesse num contexto global. E a partir da identificação destes temas, as parcerias acadêmicas já existentes permitem que se encontre então uma universidade no país de interesse.

Ainda pelo fato de que se trata normalmente de uma primeira avaliação do assunto, é adequado então seu tratamento por alunos de graduação, que possuem grande motivação para fazê-lo, além de dispor de grande independência para propor novas idéias.

Neste momento uma dificuldade que poderia surgir diz respeito à forma de implantação da parceria, se suportada por acordos acadêmicos, ou em que medida tais atividades seriam vinculadas às estruturas pré-existentes e, portanto provavelmente diferentes, de ensino nas instituições acadêmicas parceiras deste projeto. A solução encontrada explora a independência deste projeto com relação a tais restrições, oferecendo uma forma simples de parceria. Identificado um professor da instituição parceira que aceite conduzir localmente o projeto, passa a caber a ele a seleção dos alunos que constituirão o grupo, estabelecido apenas que deve ser formado, neste caso, por quatro alunos de graduação supervisionados por ele e por um de seus alunos de pós-graduação (tutor). Embora não haja a necessidade de nenhum convênio para tal, o processo pode ser facilitado se já houver um convênio geral que demonstre a intenção de ambas as partes de colaborar em ensino e pesquisa.

Os custos do projeto são arcados pela empresa e consistem basicamente no pagamento de viagens (bilhetes aéreos e estadia local) para os dois grupos de estudantes, além de algum recurso para a implantação do protótipo que valide a idéia proposta.

Cabe ressaltar ainda que a critério dos dois professores e de suas respectivas instituições, este projeto pode ser vinculado localmente a outras atividades como projetos de formatura, atividades de estágio ou disciplinas de projetos, havendo total liberdade para tal. Esta atividade pode inclusive ser realizada independentemente das obrigações acadêmicas, de forma complementar a elas, sem com isto perder seu valor como contribuição para a formação dos alunos. Isto simplifica os procedimentos envolvidos e permite que cada parceiro trate da maneira mais conveniente a adequação de tal atividade à sua realidade acadêmica.

### 2.3 Adequação aos Propósitos do Global Engineering Excellence Initiative (GEE)

*Global Engineering Excellence Initiative* (GEE) é uma iniciativa de outra empresa alemã do setor automotivo, a Continental A.G., cujo propósito é reunir universidades de destaque internacional para conjuntamente discutir temas de ensino para complementar a formação dos alunos de engenharia, com foco especial nas questões de engenharia global. Embora o Global Drive não tenha relação direta com o GEE, este último é aqui apresentado pelo fato de que o Global Drive é um tipo de iniciativa que vem de encontro aos anseios do GEE, que entende que tal proposta é perfeitamente adequada aos seus propósitos, a saber, reconhecer que parcerias entre universidades e empresas num contexto global têm muito a oferecer e contribuir para a formação global de alunos de engenharia, dando a eles não só a oportunidade de desenvolver projetos de cunho tecnológico de ponta, mas, sobretudo permitir que tenham experiências internacionais que serão de grande valia para a sua formação.

## 3 O PROJETO GLOBAL DRIVE – IHMI

O projeto Global Drive – iHMI (*international Human Machine Interface*) foi o desenvolvido em parceria entre a TUM e a USP, e teve por propósito estudar comparativamente as cabines de caminhões construídas pela MAN nos mercados alemão e brasileiro, e avaliar sua aceitação pelos seus proprietários e motoristas. E a partir deste estudo propor novos conceitos para estas mesmas cabines, conferindo a elas algum nível de adequação aos diferentes mercados e clientes. Em face de este propósito as equipes formadas contaram com alunos de engenharia mecânica (do lado da TUM) e de engenharia eletrônica, marketing e design (do lado da USP, envolvendo correspondentemente as escolas: POLI, EACH e FAU).



Figura 3 – Logo do Projeto Global Drive – *International Human Machine Interface*

Este projeto conciliou três áreas “Figura 4”, tendo sido planejado para que um estudo inicial resultado de uma pesquisa de Marketing nos dois mercados, juntamente com avaliações de tecnologias de ponta, servissem para que uma interação entre designers e engenheiros culminasse numa proposta inovadora para painéis de caminhões.

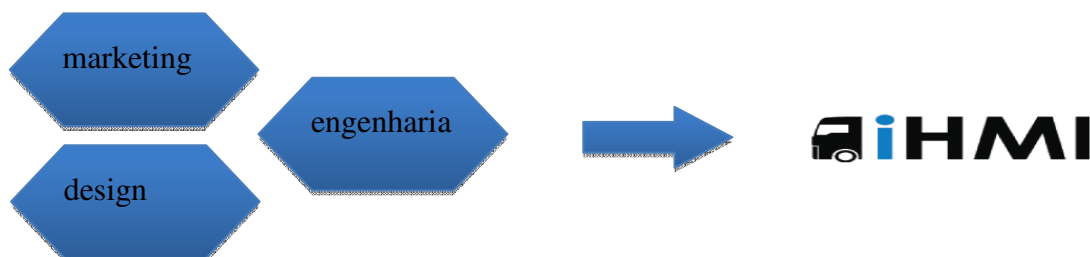


Figura 4 – Atividades do Projeto Global Drive – *International Human Machine Interface*

As próximas seções deste trabalho relatam as etapas deste projeto.

### 3.1 Proposição Inicial – MAN

A proposição foi feita pela empresa alemã MAN (*Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg*) que atua no setor automotivo construindo caminhões de diferentes portes – desde os usados para entregas urbanas até os de grande capacidade para transporte rodoviário de longas distâncias. Esta empresa está presente também no mercado brasileiro, tendo adquirido a Volkswagen Caminhões com fábrica em Resende, RJ. Sua intenção era avaliar a aceitação e adequação das cabines de seus caminhões aos diferentes clientes, considerando aspectos culturais e suas respectivas preferências. Dois resultados principais eram portanto esperados – um relatório intermediário com informações da pesquisa de marketing, e um protótipo final integrando conceitos inovadores em consonância com as expectativas capturadas pela pesquisa de marketing, que essencialmente demonstrava a necessidade de se ter painéis mais configuráveis para se adequar às diferentes preferências dos motoristas e proprietários nos dois países.

### 3.2 Formação da Equipe

A formação da equipe deu em duas etapas. Numa primeira a TUM selecionou seus alunos e entrou em contato com a USP, convidando-a para participar do projeto. Na segunda foi realizada então a seleção de alunos na USP, já respeitando a intenção de se formar um time interdisciplinar. Após divulgação do projeto os candidatos foram entrevistados e então quatro alunos selecionados.

### 3.3 Kick-off Meeting (São Paulo)

Após a consolidação da formação das equipes, uma primeira reunião (*kick-off meeting*) foi realizada em São Paulo, no Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos da Escola Politécnica da USP.

Durante dez dias os oito alunos de graduação acompanhados pelos seus dois tutores e respectivos professores trabalharam para obter um entendimento comum da proposta, e a partir desta propor uma agenda para o desenvolvimento dos trabalhos.

Ao final deste período houve ainda uma visita à fábrica de caminhões da MAN (Volkswagem) em Resende que permitiu aos alunos ver o processo de fabricação e conhecer as cabines dos caminhões. Esta visita foi também importante por ter permitido a apresentação do grupo ao pessoal da MAN no Brasil, com quem passaram a se corresponder ao longo do projeto.



Figura 5 – Visita à fábrica da MAN em Resende, RJ

### **3.4 Relatório Intermediário e Vídeo Conferência (Munique / São Paulo)**

A entrega do relatório intermediário foi acompanhada por uma vídeo-conferência que permitiu aos alunos dos dois lados mostrarem para a MAN o encaminhamento da proposta, e assim obter um aval para prosseguirem no desenvolvimento do protótipo.

### **3.5 Compreensão do Trabalho em Equipe**

Cabe aqui uma observação – por ser uma iniciativa ainda incipiente, havia dúvidas de diferentes naturezas por todos os participantes. Não havia, por exemplo, consenso sobre o nível de intervenção que a MAN poderia ou deveria ter ao longo do projeto, e embora se considerasse conveniente a interação do grupo com a empresa, não estava clara a forma como esta deveria ser conduzida. O projeto serviu, portanto, também para ressaltar tais aspectos dando a todos a oportunidade de aprender a lidar com questões desta natureza, o que de modo geral foi bem resolvido. Ou seja, as conversas bilaterais que foram se estabelecendo serviram para uniformizar não só as expectativas bem como as idéias a respeito de como conduzir o desenvolvimento do projeto. Com o progressivo reconhecimento e compreensão das diferentes opiniões e posturas, houve um ganho para o grupo que passou a valorizar mais o entendimento e o respeito à diversidade, na medida em que o projeto ia sendo desenvolvido.

A fase de entrega do relatório intermediário foi essencial para tal constatação, pois havia então a necessidade de se tomar decisões finais sobre a forma e o conteúdo do mesmo.

### **3.6 Workshop (São Paulo)**

Algumas semanas antes da conclusão do projeto e da apresentação dos seus resultados, foi realizado, novamente na Escola Politécnica da USP, no seu Departamento de Engenharia Mecânica, um workshop apresentando o conceito do Global Drive e discutindo os resultados alcançados no projeto, com o objetivo de divulgá-lo e avaliá-lo.

Este workshop tratou, além disto, de comparar alguns aspectos do setor automotivo alemão e brasileiro, assunto este pertinente ao projeto, mas de forma mais aberta (e não apenas focando o tema das cabines de caminhão).

O workshop contou essencialmente com apresentações de representantes das duas escolas, intercaladas com discussões sobre temas mais gerais como, por exemplo, modelos de cooperação internacional e diferenças nas orientações tecnológicas dos dois grupos.

Tal evento foi ainda importante para consolidar a aproximação destas escolas, e para permitir, a partir de um melhor conhecimento mútuo, identificar formas para unir esforços em prol do estabelecimento de parcerias mais fortes e duradouras.

O workshop teve ainda patrocínio do BMBF (Ministério Alemão de Ciência e Tecnologia) no âmbito da celebração do ano Brasil-Alemanha de Cooperação nestas áreas..

### **3.7 Desenvolvimento ao longo do semestre**

O projeto foi desenvolvido a distância na maior parte do tempo (entre Novembro de 2010 e Maio de 2011), a menos das mencionadas reuniões presenciais quando os parceiros tiveram oportunidade de trabalhar realmente juntos. Durante todo este período houve intenso uso de tecnologias de informação e comunicação (conversas através de vídeo conferências, trocas de e-mails, e acesso a sites de repositório para os documentos produzidos). Tais mecanismos serviram para manter a coesão das equipes e para troca de todo o tipo de informações, incluindo aquelas necessárias para planejamento e acompanhamento dos trabalhos.

Uma vez definidas as tarefas (continuamente revistas e ajustadas) cada um dos grupos desenvolveu suas atividades localmente, essencialmente em duas etapas (pré e pós-redação e apresentação do relatório intermediário).

### 3.8 Primeira Etapa

Na primeira etapa foram preparados formulários e conduzidas pesquisas de marketing dos dois lados, voltadas para analisar a aceitação pelos proprietários e motoristas a respeito do interior das cabines dos caminhões, e assim identificar de forma geral diferenças entre o público brasileiro e alemão. Isto serviu de subsídio para os desenvolvimentos que se seguiram, ou seja, da apresentação de novos conceitos para tais cabines tentando adequá-las melhor ao interesse deste mesmo público. Em paralelo ao desenvolvimento desta atividade de marketing foram também realizados estudos sobre o estado da arte no setor, observando particularmente a instrumentação oferecida em veículos pessoais de luxo, como sistemas de navegação e computadores de bordo.

### 3.9 Segunda Etapa

Já na segunda etapa os esforços foram mais voltados para o desenvolvimento do protótipo, incluindo atividades de design do interior da cabine (painel de instrumentos), tanto do ponto de vista mecânico estrutural quanto do ponto de vista funcional (programação dos *tablets* que serviram para a implantação dos diferentes conceitos incorporados ao painel). Tais desenvolvimentos tiveram por objetivo aliar os desejos dos motoristas e proprietários, conforme capturado nas pesquisas, com os avanços tecnológicos apresentados pelo setor automobilístico, e ainda a novas tecnologias de informação, fundamentalmente na utilização de *tablets* para construir uma instrumentação passível de ser personalizada.



Figura 6 – Imagens de diferentes momentos ao longo do projeto

### 3.10 Procedimentos de Trabalho

Os procedimentos de trabalho foram estabelecidos num primeiro momento no *kick-off meeting* e revistos em vários momentos ao longo de todo o período, com especial destaque para a época do relatório intermediário, quando certas divergências foram evidenciadas e devidamente tratadas. Figura 8 retrata as etapas de trabalho.

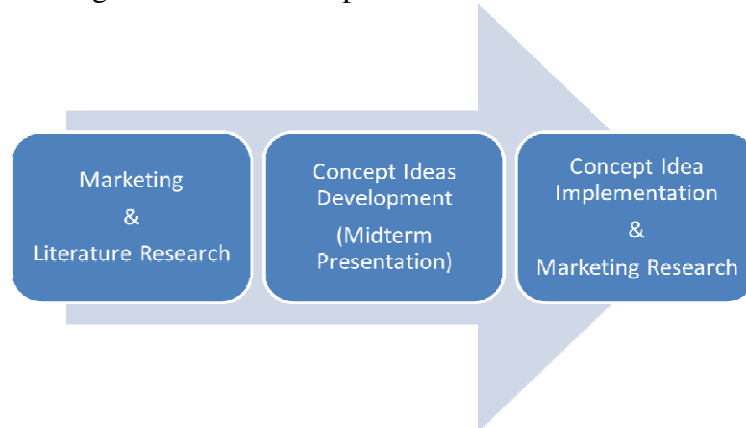


Figura 7 – Modelo de desenvolvimento dos trabalhos

Isto levou a um procedimento representado na figura a seguir, e que tratou de combinar o conhecimento adquirido com a pesquisa de marketing com aquele decorrente do acompanhamento do estado da arte. A sobreposição destes permitiu ao grupo desenvolver novos conceitos e idéias, fundamentalmente baseados no conceito de *gadgets* em *tablets* (oferecendo ao usuário a possibilidade de configurar seu ambiente de trabalho de acordo com suas preferencias e necessidades). Uma das preocupações da equipe foi a de oferecer ao usuário um ambiente agradável e eficiente, para com isto melhorar suas condições de trabalho e permitir a valorização da sua atividade profissional.

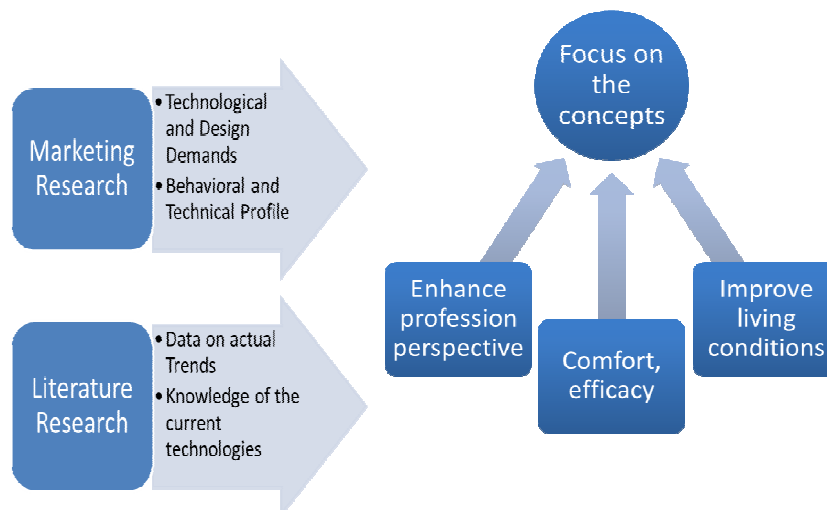


Figura 8 – Combinação dos estudos iniciais para definição dos paradigmas a serem seguidos

### 3.11 Apresentação Final (Munich)

A apresentação final foi realizada no início de Junho de 2011 em Munich, na TUM, conjuntamente com a apresentação dos outros três projetos integrantes do programa Global



Drive 2010-2011. Cada equipe dispôs de 20 minutos para apresentar seus projetos, incluindo uma demonstração dos protótipos.

A equipe iHMI apresentou portanto o console construído em resina ao qual foram agregados 3 tablets compondo todas as funções previstas para o painel de instrumentos. Um localizado em posição frontal ao motorista, um no centro do volante e outro diagonalmente à sua direita. Um recurso interessante permite ao usuário “jogar” instrumentos de um painel para o outro, a qualquer momento, em função de sua conveniência. Assim por exemplo enquanto estiver escolhendo estações de rádio esta função pode ficar em destaque no painel do volante reduzindo a distração do motorista em operá-la. Além disto, tal função fica superposta a uma imagem de vídeo frontal colocada como pano de fundo deste mesmo painel, com o que o motorista não deixa de observar o que está ocorrendo à sua frente enquanto opera o instrumento.



Figura 9 – Apresentação final do projeto, com alunos, supervisores e representantes da MAN junto ao protótipo desenvolvido.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou uma proposta inovadora e altamente produtiva de colaboração internacional para complementação da formação de alunos de engenharia, design e marketing, que oferece aos alunos uma oportunidade impar de participar de um projeto de cunho global e assim discutir temas de engenharia, bem como efetivamente realizar um projeto através de uma parceria entre universidades e empresas de dois países.

Na qualidade de supervisor e tutor deste projeto, os autores reconhecem que o mesmo teve caráter inovador e altamente estimulante para os estudantes que dele participaram, oferecendo aos mesmos uma oportunidade impar de trabalhar num projeto industrial global enquanto alunos de graduação, e com isto complementar suas respectivas formações, não só de engenharia como também de marketing e de design. Desta forma o iHMI explorou ainda um outro aspecto importante, o da interdisciplinaridade, tendo produzido um excelente resultado, tanto do ponto de vista técnico (o protótipo concebido e efetivamente construído) como também do ponto de vista de formação de uma equipe multidisciplinar global e de condução por esta mesma equipe (apenas amparada pelos supervisores) de um ótimo trabalho.

## Agradecimentos

Agradecemos a empresa MAN, tanto à matriz alemã quanto a sua subsidiária brasileira pela proposição do tema do projeto e pelo auxílio concedido à sua execução. Agradecemos ainda à TUM pelo convite e oportunidade de trabalharmos com eles neste projeto, e em especial ao grupo FTM (*Fahrzeug Technik München* – Tecnologias Automotivas de Munique) responsável por esta iniciativa. Por fim agradecemos à POLI, FAU e a EACH, unidades da USP cujos alunos participaram no projeto, integrando o nosso time interdisciplinar. E por fim a estes alunos: Bruno R. de S. Pires, Bruno T. Zaitzu, Christian Rathgeber, Fernanda F. Augusto, Hannes Neumann, Jörg Kirner, Patrícia M. de A. Tirachi, Toni Schulz.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GLOBAL DRIVE – Concepts. Disponível em:  
<[http://www.fahrzeugtechnik-muenchen.de/index.php?option=com\\_content&task=view&id=163&Itemid=88](http://www.fahrzeugtechnik-muenchen.de/index.php?option=com_content&task=view&id=163&Itemid=88)> Acesso em: 30 Jun. 2011

GLOBAL DRIVE – The HMI Project (TUM – USP). Disponível em:  
<<http://www.fahrzeugtechnik-muenchen.de/content/view/498/88/lang,en/>> Acesso em: 30 Jun. 2011

GLOBAL DRIVE – 2010-2011 Projects. Disponível em:  
<<http://www.fahrzeugtechnik-muenchen.de/content/view/393/88/lang,en/>> Acesso em: 30 Jun. 2011

## THE GLOBAL DRIVE PROJECT AND ITS REPERCUSSION ON THE INTERNATIONALIZATION OF ENGEINEERING TEACHING

**Abstract:** *This paper presents the concept and evaluates the results of the Global Drive initiative, an interesting international academic collaboration approach on automotive engineering, that stimulates students to develop a project in a collaborative form over a subject proposed and assessed by an industry with support from professors from both partner universities, acting as student supervisors. One of these initiative projects, the iHMI, was performed in a partnership between TUM and USP, and is presented in more detail in this text, serving as basis for the evaluation of this model for complementary international academic cooperation.*

**Key-words:** *Internationalization Support, Global Projects, International Collaboration, Globalization, Industry-Academy Partnership.*