

**ME**  
**MARATONA DA ECONOMIA**  
**2005**

**7, 8 e 9 de julho**

Pista Circular do Campo de Provas da **CRUZ ALTA**  
Indaiatuba - SP

Protótipos da edição 2004

Informações: [www.projcom.com.br](http://www.projcom.com.br)  
E-mail: [maratona2005@projcom.com.br](mailto:maratona2005@projcom.com.br) • Telefone: (11) 5081-7277

**Patrocinadores:** **Apoio Técnico:** **Supervisão Geral:** **Organização:**

 CAMPO DE PROVAS  
**CRUZ ALTA**  
INDAIATUBA - SP

 **MICHELIN**  
A melhor maneira de ir mais longe

 **powerBurst**  
racing fuels

 **CBA**  
CONFEDERAÇÃO  
BRASILEIRA DE  
AUTOMOBILISMO

*projeto de*  
**COMUNICAÇÃO**

Nos dias 07, 08 e 09 de Julho de 2005, aconteceu a segunda edição da Maratona da Economia, no Campo de Provas da Cruz Alta, em Indaiatuba (SP). Contando com o patrocínio da Michelin, a prova também fez parte das comemorações dos Oitenta Anos da General Motors do Brasil e contou com a supervisão da Confederação Brasileira de Automobilismo.



A avaliação dos projetos foi realizada por uma equipe de profissionais da General Motors - Sônia R. Fracarolli Dias - Engenharia de Design, David Torres - Engenharia Powertrain, Angelo Nutti - Engenharia de Desenvolvimento CPCA, Gerson Borini - Gerente de Validação e Eduardo Agostinho Fangel - Desenvolvimento CPCA, que tiveram a missão de julgar detalhes de cada modelo exposto e premiar os três melhores.

A prova contou com a participação de doze veículos de oito universidades brasileiras, que tiveram o desafio de superar a marca de 151,2 quilômetros por litro, obtida pela equipe da Universidade Mackenzie, em 2004. Também tivemos a demonstração de dois modelos elétricos, um da Unicamp e outro da Faculdade de Design Industrial de Mauá.

A equipe da Universidade Mackenzie cresceu, o modelo do ano passado teve um maior desenvolvimento e veio com o nome de Evolution, contando com novos integrantes, chefiados pelo professor José Pucci.



Uma segunda equipe da Universidade Mackenzie se apresentou com um modelo denominado Revolution, chefiados pelo professor Hélio Pekelmann, incorporando novos integrantes e ampliando a participação da universidade na competição.



A equipe do Centro Universitário da FEI veio para competição com um modelo sómente, denominado Colibri e sob o comando do professor Ricardo Bock, é uma evolução das versões participantes na edição do ano passado.

A Faculdade de Design Industrial de Mauá este ano resolveu esbanjar criatividade. Um de seus modelos apresentados, o Guará, não tinha compromisso com a economia, mas sim com uma construção e projeto de visual alegre, idéias oriundas de seu professor Leone Fragassi.



O modelo Kalango, que no ano passado teve problemas e pouco andou, este ano veio bem mais desenvolvido e conseguiu ter uma performance mais satisfatória, esforços da equipe sob o comando do profesor Marcos Miralha, que apesar de não atingir marcas de consumo altamente competitivas fazia festa a cada volta completada.



A versão Morcego, mais um modelo da equipe FADIM, apresentou um recurso de dirigibilidade bem interessante, fazendo uso de caster positivo em 45° e compensação por pêndulo. Apesar do seu alto peso, apresentou um baixo índice de atrito de rolamento e fez a festa na pista.





Outra versão criativa que participou desta edição 2005 foi o Trópico, quarto modelo da equipe FADIM. Seu diferencial foi a construção da carroceria com peças em MDF estruturadas por canos de PVC e integrada num chassi metálico. Liberdade total na criação e construção permitida pelos professores Leone Fragassi e Milca Viola Cecom.



Além de seus modelos inscritos para participar da Maratona da Economia 2005, seguindo o regulamento oficial da prova, a FADIM também trouxe uma versão diferente do Morcego, este era movido a eletricidade e estava fazendo uma demonstração, prevendo-se a homologação da categoria para o ano que vem.



Com a promessa de vir mais competitiva no ano que vem, a equipe da Universidade Estadual de Maringá, chefiada pela professora Luiza Helena Sousa, apresentou sua versão Koala para nossa Maratona 2005. O veículo foi finalizado nas dependências do Campo de Provas e até recebeu o carinhoso apelido de “brioche”.

Foi uma grata surpresa a chegada da equipe da Universidade Federal de Minas Gerais que, além dos “integrantes excedentes” acompanhando a equipe oficial, capitaneados pelo professor Paulo H. Iscold A de Oliveira, trouxeram um modelo de grande impacto visual e excelente acabamento.





A UNICAMP segue com total empenho na competição, trazendo dois modelos - o Tubarão e o Eco-Car, sob a supervisão do professor Caio Glauco Sanchez. A versão carenada apresentou soluções interessantes em seu projeto, deixando para o Eco-Car a missão de se alternar ora com uma motorização competitiva com motor a gasolina e depois, fazendo sua demonstração, equipado com um motor elétrico.



A ULBRA veio de longe e com dois modelos, encabeçados pelo professor Charles Rech, mostrando o seu forte currículo como Laboratório de Tecnologia Automotiva. Apesar do seu reduzido número de integrantes, por motivos curriculares inadiáveis, demonstrou toda sua capacidade em participar e contribuir para aprimorarmos cada vez mais a competição, adotando o uso da injeção eletrônica em um dos modelos.



O recorde de consumo do ano passado de 151,2 quilômetros por litro, ou o equivalente em volume a uma xícara de café, cêrca de 112 mililitros para um percurso de 16,972 kms. Um dos aspirantes a esta

meta foi a equipe da Universidade Estadual de Maringá, fazendo uso inclusive de um assento em lona para reduzir o peso ao máximo.





Já a equipe do Mackenzie, aproveitando todo o restígio obtido com a vitória do ano passado, além de crescer em participação, passou a utilizar elementos nobres na construção de seus dois modelos. O Revolution teve sua carroceria completamente modelada em fibra de carbono, ganhando em qualidade no acabamento com um baixo peso no conjunto.

Esta competição é fruto de um esforço pessoal do professor Ricardo Bock, um apaixonado pela engenharia automobilística. O resultado desta dedicação se traduz em modelos competitivos e muito bem construídos pelo FEI, desta foi o modelo Colibri que chamou atenção pela qualidade e beleza de sua construção, tendo um comportamento apenas razoável na pista.



A UNICAMP está começando a aplicar idéias mais arrojadas em seus projetos, de carros simples no ano passado, a versão TUBARÃO chama a atenção pela sua carenagem bem sinuosa. O outro modelo teve uma missão mais complicada, depois de um comportamento frustrante com o motor a gasolina, passou por uma transformação e recebeu motorização elétrica, conseguindo chamar a atenção de todos pela versatilidade do projeto nas poucas voltas em que andou na pista.

A Universidade Federal de Minas Gerais até parecia uma “veterana” da competição, nesta sua primeira performance na prova. Uma rápida conversa com o professor Paulo Iscoli de Oliveira bastou para descobriremos que ele já vem projetando modelos para este tipo de competição há mais de seis anos, daí a excelente qualidade e acabamento de seu veículo.





A versão Trópico da equipe FADIM chamou a atenção pela concepção de sua carroceria, bem atípica para este tipo de competição. Usando compostos “não convencionais”, tubos de PVC e chapas de madeira MDF, o pitoresco veículo saiu para suas três tentativas de realização do percurso e conseguiu êxito em uma, pelo menos. Sua marca de consumo não foi expressiva, mas chamou muito a atenção de todos os presentes, era o que queria esta Escola de Design Industrial !

Independente da descontração que alguns modelos provocam no ambiente, um grupo de competidores vem para desafiar marcas e mostrar seu domínio tecnológico na proeza de se construir veículos com a máxima eficiência energética. A Confederação Brasileira de Automobilismo está presente para dar todo o suporte ao evento, orientando e controlando o comportamento dos competidores e homologando os resultados, chancelando assim com a seriedade e respeito que a competição merece.

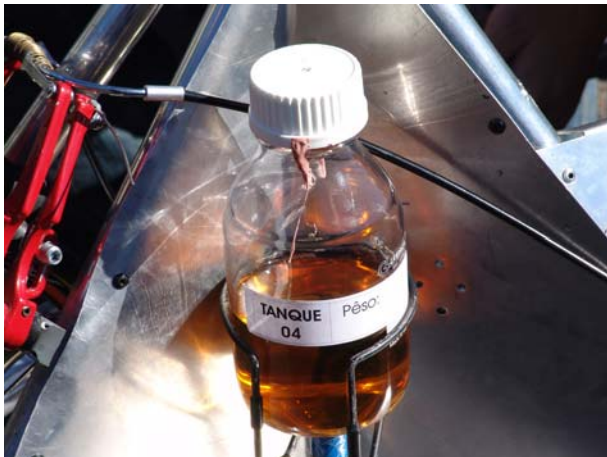


As duas grandes alterações no gerenciamento da competição são aqui mostradas em detalhes. Todos os veículos inscritos recebem um aparelho do tamanho de um maço de cigarro, chamado de transponder, que nada mais é do que um sensor magnético, que individualiza cada veículo, ao passar pela linha de chegada. Este equipamento, da empresa Cronomap, é o

mesmo utilizado na Fórmula Um, na Stock Car, na Fórmula Renault, etc, e controla os tempos de cada competidor e suas voltas, dentro de uma competição.

Além desta precisa supervisão na pista, o sistema de controle de abastecimento e consumo de combustível também evoluiu, frente ao procedimento do ano passado, agora os tanques são destacáveis dos veículos. O





procedimento ganhou em eficiência com a solução de padronizar o tanque e torná-lo de uso obrigatório pelos veículos em competição. Com capacidade de até meio litro de combustível, tem autonomia suficiente para bem mais do que o gasto previsto para toda a competição.

Sob a supervisão da Confederação, um lote de tanques são previamente abastecidos, lacrados, pesados e identificados com um número. Cada veículo que se posiciona para cumprir sua tentativa tem o atual tanque substituído por este validado pela CBA e pelo Controle de Abastecimento e assim sai para a pista.

Após o cumprimento de suas quatro voltas regulamentares ou de seu percurso realizado (mesmo se não completar a totalidade das voltas, a fração de percurso fica registrado até se ter um resultado melhor), o veículo tem o tanque removido e pesado, numa balança aferida e com precisão de miligramas. A diferença entre seus pesos, inicial e final, é então levada a um cálculo de extrapolação de consumo, onde se tem as marcas oficiais válidas para a classificação.



Problemas de acerto no motor fizeram com que o FEI X15 tivesse uma performance na pista bem modesta e sem condições de disputar os primeiros lugares da Maratona, para a tradição do Centro Universitário da FEI, mas era inegável a beleza do efeito reflexivo do sol sobre esta sinuosa e bem acabada carroceria.

Totalmente contraditório aos objetivos da prova, com peso excessivo, construção altamente complexa (a princípio era para ser dirigido por um joy-stick, que por razões de segurança foi proibido), o Guará fez sucesso. Era o beerrão na pista, com as marcas mais baixas de consumo, mas não se pode negar, chamou a atenção de todos.





E teve companhia de seu outro projeto pitoresco, o Trópico. Com concepção mais simples, bem mais leve, deu várias voltas e conseguiu até a oitava melhor marca da prova. Sua estrutura de carroceria foi feita com cola, agregando os tubos de pvc com as chapas de MDF, não havia nenhum ponto de solda metálica e nem parafusos fixadores.

Este veículo, o Camelo II, da ULBRA, em suas três tentativas de realização do percurso, obteve marcas sempre superiores ao do campeão do ano passado, que foi de 151,2 km/l. Mesmo assim, com esta bela performance, só conseguiu um honroso quarto lugar na classificação geral. O



diretor da prova, Flávio Abrúcio, sinalizava com uma bandeirada cada veículo que completava a quarta volta de sua tentativa. Imediatamente após ultrapassar esta marca, o veículo se dirigia ao parque fechado de controle de combustível para ter seu consumo aferido.

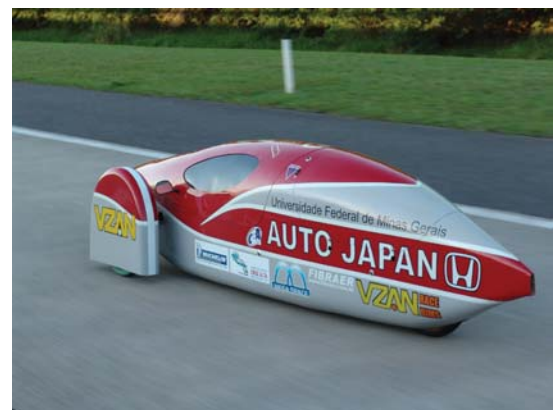
O segundo modelo da equipe Mackenzie, o Revolution, percorreu os 16,972 km de percurso com sua melhor marca em 182,578 km/l, o que dá pouco mais de 90 mililitros, o equivalente a uma xícara pequena de café, de combustível.





A equipe da Universidade Estadual de Maringá não teve sorte, teve problemas na transmissão logo no warm-up da prova e acabou não conseguindo nem realizar suas três tentativas regulamentares. Apesar disso, participou bem nos treinos livres e conseguiu sentir o gostinho desta competição e promete voltar bem mais estruturado no ano que vem.

É bom justificarmos aqui um problema de comunicação que ocorreu com o recebimento dos comunicados oficiais da prova, despachados pela organização para e-mails cadastrados de cada universidade. O não cumprimento de prazos mencionados nos mesmos e não recebido por eles, fez com que este modelo ficasse de fora da disputa da Avaliação de Projetos, uma premiação que é feito em separado e independente do resultado de pista. Não há a menor dúvida que a UFMG levaria um dos prêmios nesta categoria.



O comportamento da equipe Mackenzie beira a surpresa, eles vieram quietinhos. Desta vez, sem correrias, como o atropelo pelos danos sofridos na carroceria do modelo, na competição do ano passado. Tranquilos e já conhecedores da prova, foram cumprindo suas tentativas e atingiram a impressionante marca de 396,509 km/l logo na primeira tentativa.

A responsabilidade de representar a UNICAMP na competição oficial ficou para o modelo TUBARÃO e desta vez não teve uma boa performance. O coordenador das equipes, o professor Caio Glauco, tinha mais um objetivo nesta edição, colocar para rodar a sua versão elétrica, como demonstração, para avaliar o comportamento de seu projeto na pista.





Nesta apresentação de modelos movidos a motor elétrico, a FADIM tinha o seu grande trunfo para marcar presença. Com um projeto ainda com uma série de otimizações a serem aplicadas, reduzindo peso, baixar atritos de rolamento e melhorando seu projeto de transmissão, deu um “grande passeio”, em paralelo a competição oficial. Deu mais de dez voltas e não apresentou nenhum problema durante sua

performance. A criativa e interessante maneira de dirigir do FLASH também chamaram a atenção de todos, além da mobilidade por motorização elétrica. A pilota Gabriela teve a tarefa mais fácil de todas as pilotas convocadas para guiar os modelos na competição oficial.



Agora é a hora das premiações !



E a primeira vai para a General Motors do Brasil que completa Oitenta Anos de Brasil, representando e recebendo o prêmio de todos os participantes da Maratona da Economia, o Sr. Pedro Manuchakian, Vice- Presidente de Engenharia para América Latina.

Para a nossa mais nova patrocinadora, e vital para nossas futuras pretensões, a Michelin, aqui representada pela Diretora de Assuntos institucionais, Srta. Gabriela Assmar e pelo Sr. Claude M. Fondeville, responsável pela área de competições.





Para Confederação Brasileira de Automobilismo que, segundo o seu Presidente, aqui representada pelo Sr. Alfredo Tambucci, acredita que esta competição é formadora de novos profissionais que valorizarão o esporte motor com plena competência e dedicação.

Ao Diretor de Negócios do Campo de Provas da Cruz Alta, Sr. João Abel Santiago, representando toda a equipe do campo que nos dá o total apoio para realizarmos anualmente nossa Maratona da Economia.

E agora, os verdadeiros campeões da edição 2005:



A Equipe UNICAMP, terceira colocada na premiação de Avaliação de Projeto.

Neste ano, a equipe do Centro Universitário da FEI, conquistou o segundo lugar na premiação de Avaliação de Projeto.



O grande Campeão na Avaliação de Projeto foi a equipe Mackenzie Revolution, que ousou até a fazer uso de fibra de carbono em seu modelo econômico. O resultado da premiação anterior também trouxe benefícios ao projeto, reduzindo o peso total do veículo e que, com integrantes da



equipe já experientes para atuação no ano passado, só poderia resultar num bom resultado final. A marca de consumo do Mackenzie Revolution foi de 182, 578 km/litro e levou a equipe ao terceiro posto na prova de pista.



Como era de se esperar, a qualidade na construção do protótipo CEA M- 1, da Universidade Federal de Minas Gerais, só poderia se traduzir num bom resultado. Com a marca de 227,624 km/litro, a equipe mineira conquistou a posição de Vice-Campeã na edição 2005 da Maratona da Economia.



Numa impressionante performance a outra equipe do Mackenzie, a Evolution, que como o nome mesmo diz, é uma evolução do ano passado, conquistou o seu objetivo. Foram 396,509 km/litro que a tornaram a grande Campeã da Maratona da Economia 2005.

Essa competição entre universidades e escolas superiores de engenharia, que também homenageou os 80 anos da GM no Brasil é, no fundo, um grande conagraçamento de futuros profissionais da nossa engenharia. Nada melhor que a nossa tradicional foto de todos os participantes para os agradecimentos finais e até 2006 !!!



## MARATONA DA ECONOMIA - CAMPO DE PROVAS DE CRUZ ALTA - 07, 08 e 09 de Julho de 2005

### Tabela de Controle de Abastecimento e Consumo de Combustível

Combustível: Gasolina Premium C  
Fornecedor: PowerBurst Motorsport Fluids Engineering Ltda  
(V) Km por volta: 4,243 Km

Densímetros  
HG HG  
Modelo: 700-750 750-800  
Data Aferição: 14/07/04 23/06/04

Termômetro  
HG  
-10 a 50°C/0,5  
13/07/04

Média horária imposta (Km/h): 27

Densidade medida (g/L): 752,50  
Temperatura medida (°C): 13,0  
(D<sub>20</sub>) Densidade corrigida @ 20°C (g/L): 746,90

|              |                               | CONSUMO DE COMBUSTÍVEL |                                     |                                   |                                        |                                       |                  | DESEMPENHO DE PERCURSO          |                              |                                  | RESULTADO                      |
|--------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Universidade | Protótipo nº                  | TANQUE Nº              | (1) Massa Total Inicial TQ+Comb (g) | (2) Massa Total Final TQ+Comb (g) | (3)=(1) - (2) Massa Comb Consumido (g) | (4)=(3)/D20 Volume Comb Consumido (L) | (5) Nº de Voltas | (6)=(5)xV Total Percorrido (Km) | (T) Tempo Total Percurso (h) | (7)=(6)/(T) Média horária (Km/h) | R=(6)/(4) Média Consumo (Km/L) |
| 1ª TENTATIVA | Mackenzie Eco-Mack Evolution  | 6                      | 584,47                              | 552,50                            | 31,97                                  | 0,043                                 | 4                | 16,972                          |                              | 29,5                             | 396,509 1o.                    |
|              | UFMG CEA M1                   | 8                      | 585,71                              | 541,13                            | 44,58                                  | 0,060                                 | 3                | 15,247                          |                              | 30,2                             | 255,451 *                      |
|              | ULBRA Camelo II               | 3                      | 578,10                              | 503,41                            | 74,69                                  | 0,100                                 | 4                | 16,972                          |                              | 29,2                             | 169,720 4o                     |
|              | FEI X15                       | 5                      | 583,09                              | 467,15                            | 115,94                                 | 0,155                                 | 4                | 16,972                          |                              | 31,1                             | 109,336 6o                     |
|              | FADIM Trópico                 | 10                     | 693,88                              | 418,60                            | 275,28                                 | 0,369                                 | 4                | 16,972                          |                              | 27,7                             | 46,049 8o                      |
|              | FADIM Guarã                   | 17                     | 722,05                              | 400,94                            | 321,11                                 | 0,430                                 | 3                | 14,956                          |                              | 23,4                             | 34,788 *                       |
|              | UNICAMP Unicamp I             | 14                     | 590,70                              | Abortou                           |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | UNICAMP Unicamp II            |                        |                                     |                                   |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | Mackenzie Eco-Mack Revolution | 11                     | 584,54                              | Abortou                           |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | UEM Koala                     | 1                      |                                     |                                   |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | ULBRA Camelo I                | 7                      | 584,31                              | Abortou                           |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | FADIM Kalango                 | 9                      |                                     |                                   |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
| 2ª TENTATIVA | FADIM Morcego                 | 13                     | 705,69                              | Abortou                           |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | Eco-Mack Evolution            | 3                      | 608,27                              | 582,50                            | 25,77                                  | 0,035                                 | 3                | 13,613                          |                              | 29,5                             | 394,550 *                      |
|              | Eco-Mack Revolution           | 16                     | 589,34                              | 519,91                            | 69,43                                  | 0,093                                 | 4                | 16,972                          |                              | 34,8                             | 182,578 3o                     |
|              | Camelo II                     | 12                     | 624,99                              | 544,17                            | 80,82                                  | 0,108                                 | 4                | 16,972                          |                              | 30,5                             | 156,847 *                      |
|              | Camelo I                      | 12                     | 604,27                              | 522,76                            | 81,51                                  | 0,109                                 | 4                | 16,972                          |                              | 32,6                             | 155,519 5o                     |
|              | X15                           | 4                      | 594,24                              | 473,81                            | 120,43                                 | 0,161                                 | 4                | 16,972                          |                              | 28,4                             | 105,259 *                      |
|              | Guarã                         | 17                     | 810,77                              | 591,88                            | 218,89                                 | 0,293                                 | 4                | 16,972                          |                              | 27,2                             | 57,912 *                       |
|              | Unicamp I                     |                        |                                     |                                   |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | Unicamp II                    |                        |                                     |                                   |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | CEA M1                        | 8                      | 593,59                              | Abortou                           |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | Koala                         |                        |                                     |                                   |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | Kalango                       |                        |                                     |                                   |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
| 3ª TENTATIVA | Morcego                       | 3                      |                                     |                                   |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | Trópico                       | 10                     |                                     |                                   |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | Eco-Mack Evolution            | 7                      | 612,58                              | 564,65                            | 47,93                                  | 0,064                                 | 4                | 16,972                          |                              | 29,8                             | 264,477 *                      |
|              | CEA M1                        | 8                      | 544,57                              | 488,88                            | 55,69                                  | 0,075                                 | 4                | 16,972                          |                              | 30,3                             | 227,624 2o                     |
|              | Camelo I                      | 13                     | 628,30                              | 593,30                            | 35,00                                  | 0,047                                 | 1                | 3,345                           |                              | 31,7                             | 71,382 *                       |
|              | Camelo II                     | 15                     | 607,20                              | 522,88                            | 84,32                                  | 0,113                                 | 4                | 16,972                          |                              | 29,1                             | 150,337 *                      |
|              | X15                           | 5                      | 589,31                              | 517,94                            | 71,37                                  | 0,096                                 | 2                | 10,185                          |                              | 29,8                             | 106,588 *                      |
|              | Guarã                         | 1                      | 782,78                              | 619,45                            | 163,33                                 | 0,219                                 | 3                | 13,005                          |                              | 28,7                             | 59,471 7o                      |
|              | Unicamp I                     |                        |                                     |                                   |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | Unicamp II                    |                        |                                     |                                   |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | Eco-Mack Revolution           | 6                      | 599,50                              | Abortou                           |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | Koala                         |                        |                                     |                                   |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | Kalango                       |                        |                                     |                                   |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | Morcego                       |                        |                                     |                                   |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |
|              | Trópico                       |                        |                                     |                                   |                                        |                                       |                  |                                 |                              |                                  |                                |