

CONTABILIDADE AMBIENTAL DE UMA PEQUENA EMPRESA FABRICANTE DE AUTOPEÇAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

The logo for UNIP (Universidade Paulista) features the letters 'UNIP' in a bold, italicized, yellow font with a black outline and a slight shadow effect.

UNIVERSIDADE PAULISTA

Engenharia de Produção

Produção Mais Limpa e Ecologia Industrial

Artigo : **Nilson de Carvalho**

Universidade Paulista - UNIP

Cecília M. V.B. Almeida

Universidade Paulista - UNIP

Introdução

As atividades de fabricação e manufatura são responsáveis por uma grande parcela do uso de recursos naturais. Com a expansão da economia, as preocupações com o meio ambiente estão ganhando cada vez mais atenção e ações ambientais estão sendo desenvolvidas no sentido de prevenir os impactos causados pelos processos de fabricação.

Recentemente, se tem reconhecido a importância da adoção de estratégias holísticas por parte das autoridades e empresas, em que o uso de energia e recursos em toda a cadeia de valor dos produtos é examinado.

Nesse contexto, são adotadas abordagens que avaliam toda a cadeia de suprimentos, com o objetivo de reduzir o impacto ambiental associado ao fornecimento de produtos e serviços.

Introdução

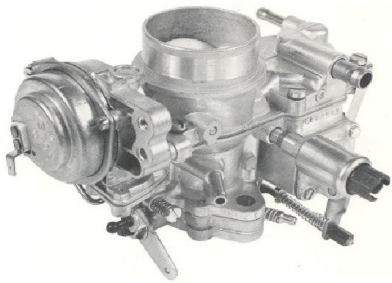
No Brasil, na esfera de influência das grandes cadeias de abastecimento, surgem vários tipos de pequenas empresas a fim de preencher as lacunas ou servir os clientes com necessidades diversificadas. Essas pequenas empresas não tem influência sobre as decisões tomadas pelas empresas líderes da cadeia.

Entretanto, essas decisões trazem efeitos, positivos ou não, tanto no que diz respeito a receita dessas empresas de pequeno porte, como no impacto ambiental que elas podem causar individualmente.

O objeto de estudo deste trabalho é uma pequena empresa que opera no mercado de reposição da indústria automotiva brasileira, produzindo juntas de carburação e injeção eletrônica, entre mais de 1500 itens de seu portfólio de produtos.

Expansão da JP Juntas, em 23 anos de atuação no mercado automotivo

A JP Juntas hoje:



CARBURADOR

INJEÇÃO ELETRÔNICA

KITS CARBURADOR

KITS INJEÇÃO ELETRÔNICA

CÂMBIO

COLETORES

ESCAPAMENTOS

LEI 12.684

CATALIZADORES

TECNOLOGIA

FILTROS

DISTRIBUIÇÃO

TAMPAS DE VALVULAS

+ 1500 ITENS

Metodologia

Contabilidade ambiental em eMergia:

Metodologia capaz de contabilizar fluxos de diferentes tipos de energia convertidos para uma base comum: o Joule de energia solar.

Origem da energia: recursos

R-renováveis; **N- não renováveis**; **F- provenientes da economia**

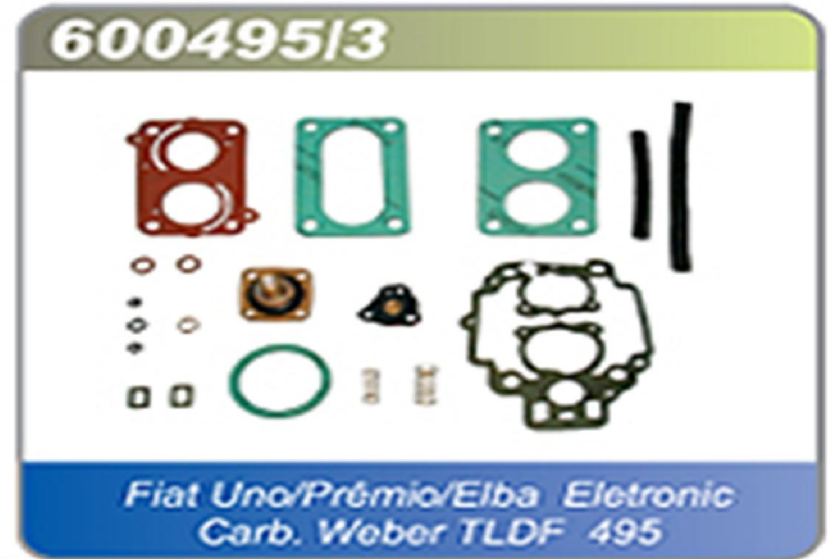
“Emergia é a energia solar disponível utilizada direta ou indiretamente na obtenção de um produto ou serviço, incluindo-se as contribuições da natureza e da economia.”

(ODUM, 1996)

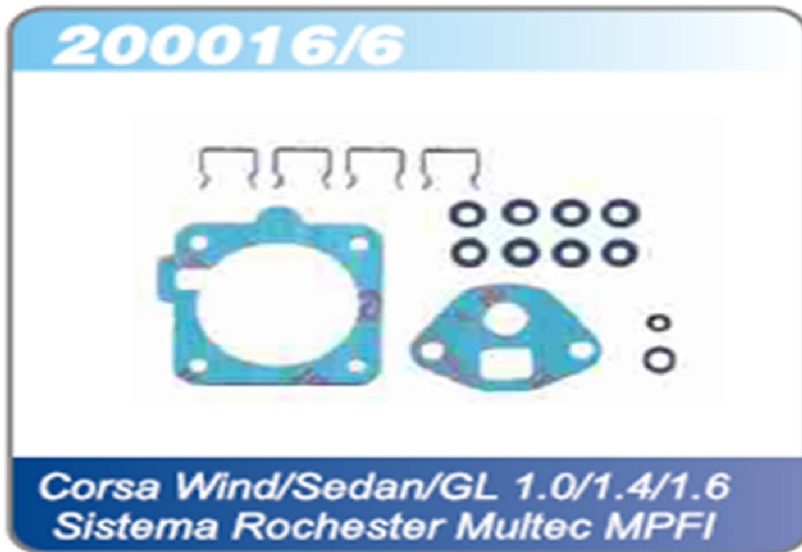
Metodologia

Objetos deste estudo:

KIT COMPLETO DE CARBURADOR



KIT COMPLETO DE INJEÇÃO ELETRÔNICA



Descrição do Sistema Estudado

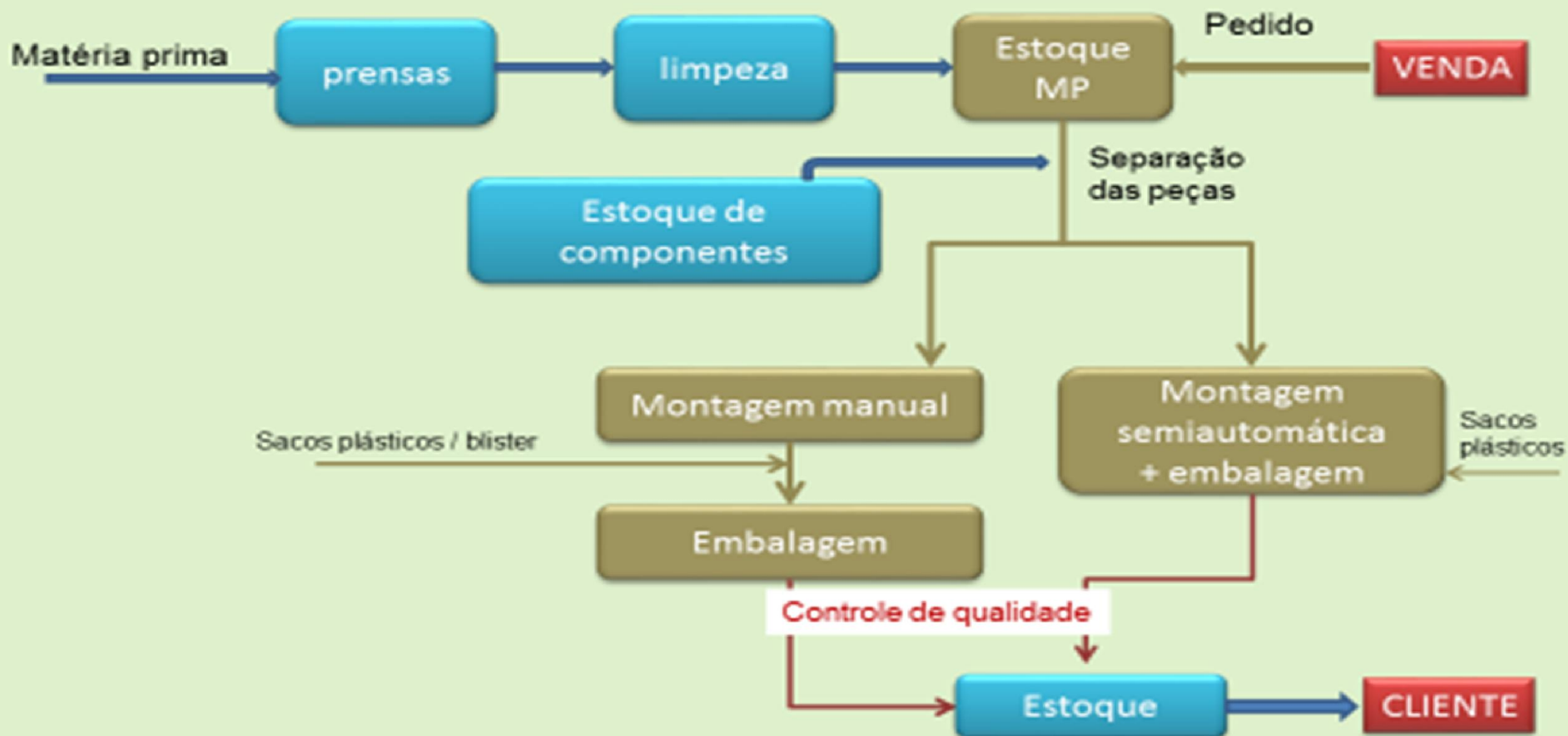
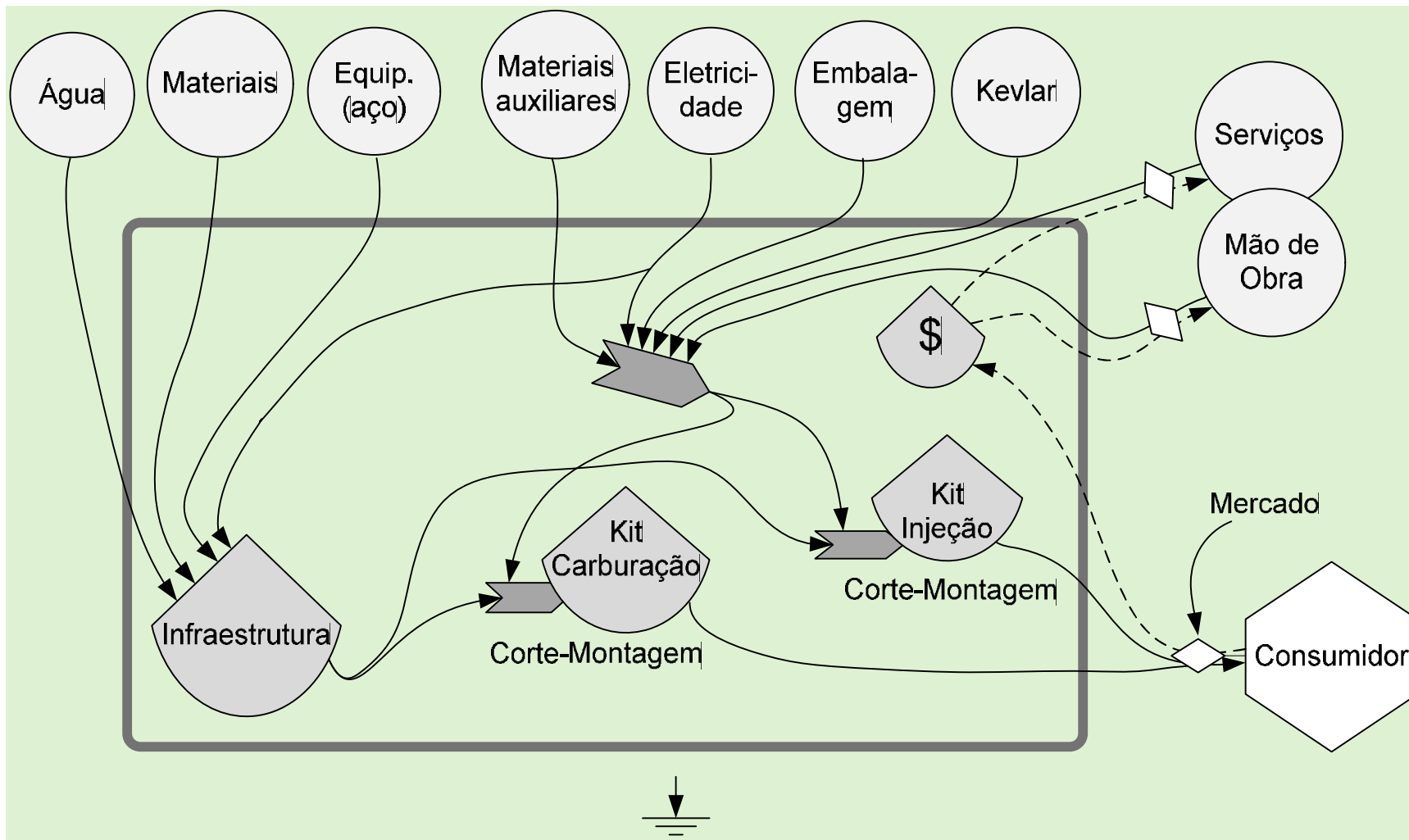


Diagrama do Sistema Estudado



Resumo da contabilidade ambiental em energia da Empresa em 2013

| | Carburador | Injeção eletrônica | Total |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Total energia 2013 (seJ/ano) | $9,16 \times 10^{17}$ | $4,43 \times 10^{17}$ | $1,45 \times 10^{18}$ |
| UEV (seJ/kit) | 3.82×10^{12} | 1.85×10^{12} | 3.02×10^{12} |
| <i>EmPrice</i> * (Em\$/ano) | 538.824 | 287.647 | 852.941 |
| EMR** (seJ/U\$) | 1.53×10^{12} | $5,82 \times 10^{11}$ | $1,01 \times 10^{12}$ |
| Receitas (U\$/ano) | 600.000 | 840.000 | 1.440.000 |

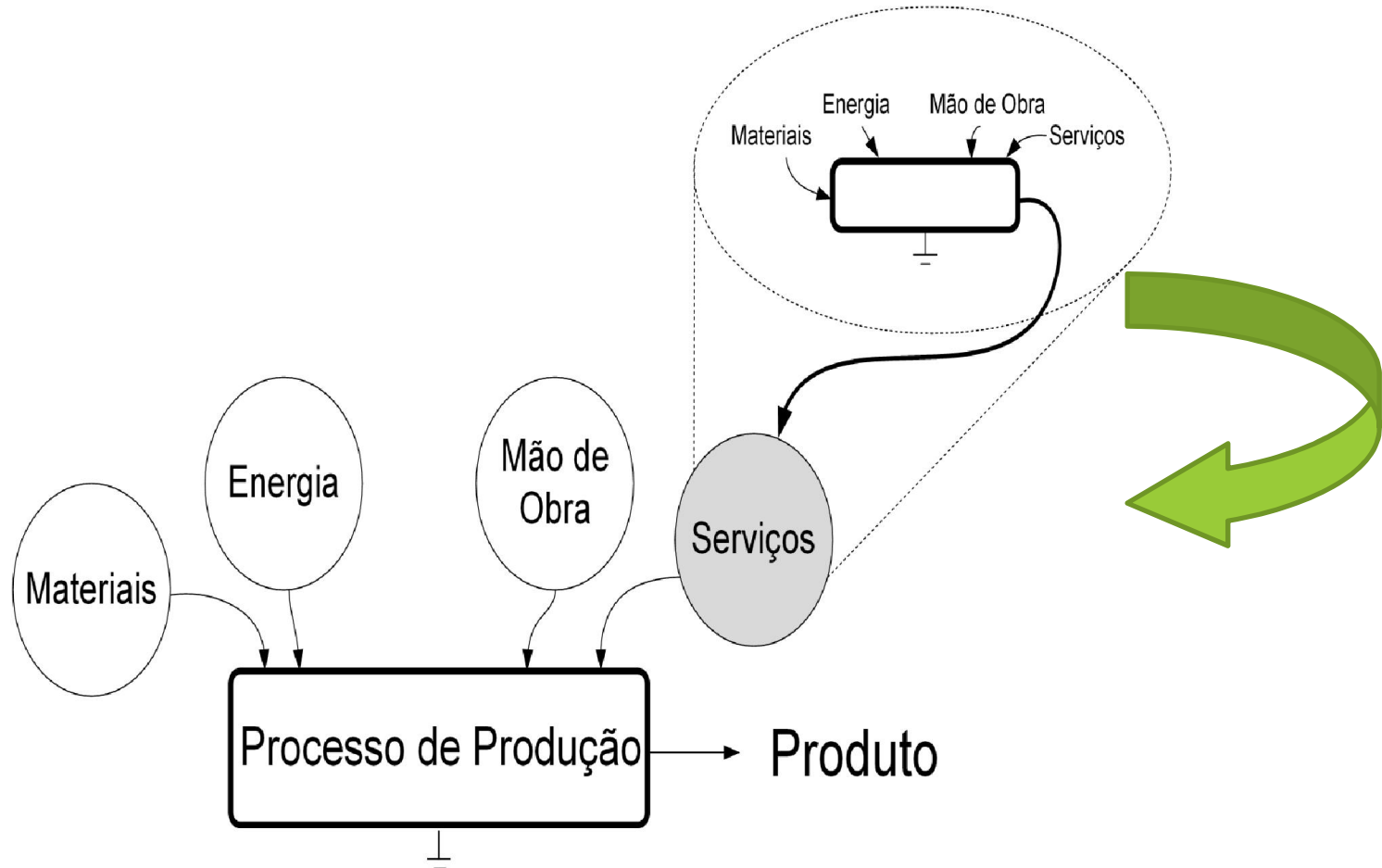
*O *EmPrice* é o quociente de energia pelos dólares gerados pela venda do produto (ODUM, 1996)

**A energia em relação dólar da empresa (EMR) também é calculada pelo quociente entre a energia total e a receita da empresa.

Contabilidade em energia da JP Juntas com serviços

- ✓ A contabilidade em energia permite avaliar a importância do trabalho (atividade diretamente aplicada a um processo) e serviços (atividades de maior escala da economia que indiretamente contribuem a um processo).
- ✓ A mão de obra direta é contabilizada pelas horas de trabalho e a qualidade do trabalhador (não qualificado, treinado, educado, etc) utilizando valores unitários de energia para o trabalho com base no nível de formação e educação (seJ / pessoa / hora).
- ✓ O cálculo da energia da mão de obra carrega a memória de combustíveis, materiais, alimentos, minerais necessários direta e indiretamente para apoiar a vida dos trabalhadores.
- ✓ A inclusão dos serviços na contabilidade em energia acrescenta informações adicionais importantes sobre a estrutura, infraestruturas e desenvolvimento socioeconômico do local em que um processo ocorre e como isso afeta o desempenho e o custo do processo sob investigação

Diagrama de serviços fora do sistema estudado



Fonte: Adaptado de Ulgiati e Brown (2014)

Diagrama que mostra a origem dos serviços, fora do sistema em estudo

Comparação entre os custos em emergia, convertidos em moeda, e o custo em dólar dos insumos contabilizados na avaliação em emergia.

| | Em\$ | U\$* | U\$/Em\$ |
|-----------------------------|-------------|------------|--------------|
| JUNTAS DE CARBURADOR | Em\$ | U\$ | |
| Água | 33 | 799 | 24,11 |
| Eletricidade | 17288 | 8707 | 0,50 |
| Papel | 156 | 45 | 0,29 |
| Borracha carburador | 243 | 360 | 1,48 |
| Papel Embalagem | 1101 | 1746 | 1,59 |
| Caixas papelão | 3634 | 3378 | 0,93 |
| Cobre | 38400 | 15898 | 0.41 |
| Zinco | 57600 | 20592 | 0,36 |
| Mangueira | 4249 | 6300 | 1.48 |
| Óleo lubrificante | 301 | 1460 | 4,85 |
| Etiqueta | 551 | 1440 | 2,62 |
| Embalagem Blister | 2 | 5 | 2,64 |
| Embalagem plástico | 89 | 235 | 2,64 |
| Manta Celulósica | 63824 | 710 | 0,01 |
| Manta vermelha | 9882 | 6288 | 0,64 |
| Manta verde | 27671 | 29127 | 0.95 |
| Mao de Obra | 41941 | 36000 | 0,86 |

Comparação entre os custos em energia, convertidos em moeda, e o custo em dólar dos insumos contabilizados na avaliação em energia.

| | Em\$ | U\$* | U\$/Em\$ |
|---|---------------|---------------|--------------|
| JUNTAS DE INJEÇÃO ELETRONICA | Em\$ | U\$ | |
| Água | 33 | 799 | 24,11 |
| Eletricidade | 74089 | 74634 | 1,01 |
| Papel | 156 | 45 | 0,29 |
| Borracha | 3400 | 5040 | 1,48 |
| Papel Embalagem | 1101 | 1746 | 1,59 |
| Caixas papelão | 3634 | 3378 | 0,93 |
| Óleo lubrificante | 301 | 1460 | 4,85 |
| Etiqueta | 551 | 1440 | 2,62 |
| Embalagem Blister | 36 | 95 | 2,64 |
| Embalagem plástico | 68 | 178 | 2,64 |
| Manta verde | 35576 | 33862 | 0,95 |
| Mao de Obra | 41941 | 36000 | 0.86 |
| Total Juntas de injeção eletrônica | 206674 | 158686 | 0.77 |

Resumo da contabilidade ambiental em emergia da JP juntas automotivas em 2013, com e sem serviços.

| | Emergia Sem serviços/ (sej/ano) | Serviços / (sej/ano) | Emergia Com serviços/ (sej/ano) | % Serviços |
|--------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|---------------|
| Total | $1,45 \times 10^{18}$ | $6,09 \times 10^{17}$ | $2,06 \times 10^{18}$ | 30 |
| Carburação | $9,16 \times 10^{17}$ | $2,86 \times 10^{17}$ | $1,20 \times 10^{18}$ | 24 |
| injeção eletrônica | $4,43 \times 10^{17}$ | $3,23 \times 10^{17}$ | $7,66 \times 10^{17}$ | 42 |

| | UEV sem serviços/ (sej/kit) | UEV com serviços/ (sej/kit) | % Serviços |
|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| Total | $3,02 \times 10^{12}$ | $4,29 \times 10^{12}$ | 30 |
| Carburação | $3,82 \times 10^{12}$ | $5,01 \times 10^{12}$ | 24 |
| Injeção eletrônica | $1,85 \times 10^{12}$ | $3,19 \times 10^{12}$ | 42 |

Emprices dos produtos da JP Juntas e EMR da empresa, considerando-se os serviços, no ano de 2013.

| | Carburador | Injeção eletrônica | Total |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Emprice* (Em\$/ano) | 707.059 | 450.588 | 1.211.176 |
| EMR** (sej/U\$) | 2.00×10^{12} | 9.12×10^{11} | $1,43 \times 10^{12}$ |
| Receitas (U\$/ano) | 600.000 | 840.000 | 1.440.000 |

*O *EmPrice* é o quociente de energia pelos dólares gerados pela venda do produto (ODUM, 1996)

**A energia em relação dólar da empresa (EMR) também é calculada pelo quociente entre a energia total e a receita da empresa.

Conclusões

- Com a construção do diagrama de energia foi possível identificar os fluxos de cada etapa para a fabricação dos dois tipos de juntas. Este destaca os componentes que contribuem para o processo produtivo tanto na fabricação das juntas de carburação como injeção eletrônica.
- Com a construção das tabelas pôde-se identificar as etapas de maior impacto quanto ao uso de recursos, os recursos mais utilizados em cada etapa e compará-los na proposição de identificar qual processo produtivo tem maior eficiência.
- Pôde-se também verificar o efeito de ações nas etapas da cadeia produtiva e identificar oportunidades de melhoria, como por exemplo reduzir a massa de embalagem, além da possibilidade de incluir material reciclado no processo.

Conclusões

- Com o cálculo da energia total identificou-se que o processo na produção de juntas de injeção eletrônica possui melhor desempenho comparativamente à produção de juntas de carburador.
- A produção atual é de aproximadamente 50% de juntas para carburador e 50% de juntas para injeção e a produção de kits para junta de carburador corresponde a 67% da energia total.
- Nos dois casos a mão de obra corresponde a aproximadamente 5% da energia total.

Conclusões

- O cálculo do *EmPrice* permitiu visualizar o custo ambiental de cada produto em moeda, o que pode facilitar o entendimento dos tomadores de decisão.
- Verificou-se que o *EmPrice* (EmU\$) dos kits de injeção é 47% menor que o dos kits de carburação, enquanto que a receita da empresa terá aumento de 24%.
- A energia em relação ao dólar da empresa também foi calculada pelo quociente entre a energia total e a receita da empresa. O aumento da % de kits de injeção eletrônica, a energia total da empresa diminui juntamente com a utilização de energia e materiais para produzir uma unidade de produto (UEVs).

Conclusões

- O cálculo da energia com e sem serviços permitiu avaliar a dependência de cada processo produtivo em serviços efetuados fora dos limites da empresa.
- Este cálculo permitiu avaliar a contribuição da empresa para as atividades produtivas no sistema de entorno.
- Verificou-se que a produção de kits de injeção eletrônica recebe uma contribuição de serviços que corresponde a 42% de sua energia total, enquanto que na produção de juntas de carburador a contribuição dos serviços externos é de 24% seJ/seJ.

Obrigado !

nilsonmestrado@gmail.com