CONTABILIDADE EM EMERGIA DE DOIS SISTEMAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA COM UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS

Corsini, I; Carvalho, B. S; Pereira, E. M; Cunha, M. C. A; Silva, C. C.

Igor Corsini

INTRODUÇÃO

- A energia elétrica pode ser produzida por diversos sistemas.
- Tendo em vista a sustentabilidade ambiental, é de crucial importância que busquemos os meios ambientalmente menos impactantes.
- O estudo avalia dois sistemas: um utiliza como fonte energética resíduos agrícolas de uma usina sucroalcoleira autônoma e o outro esgoto doméstico da cidade de Uppsala, Suécia.

Introdução

- Realiza-se neste estudo a comparação dos <u>indicadores em Emergia</u> de dois sistemas de aproveitamento de resíduos na geração de energia elétrica.

INTRODUÇÃO

- Através da análise dos indicadores, buscamos mensurar a utilização dos recursos de natureza substancialmente diferentes:

INTRODUÇÃO

➢Renováveis (R),

- sol, mudas, vento...

➢Não Renováveis (N),

•Solo, petróleo, diversidade biológica...

➢Fontes pagas (F).

•Mão de obra, equipamentos, produtos químicos...

INTRODUÇÃO

- A busca de fontes de energia renovável.

- Estas medidas atendem o protocolo de Kyoto (MRE, 1997), que estabelecia que até 2010 o uso de fontes de energia renovável deveria alcançar 10% da matriz energética (BRAGA et al, 2002)

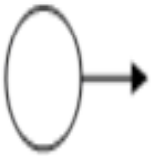
METODOLOGIA

- Brown e Mcclanahan (1996) sintetizaram de maneira prática e eficaz as etapas para observação e avaliação de um sistema produtivo com o uso da contabilidade em emergia. Identificando as entradas requeridas para a implantação e a operação de cada processo, mostraram como construir um diagrama de energia, as tabelas de emergia e como desenvolver a síntese em emergia.

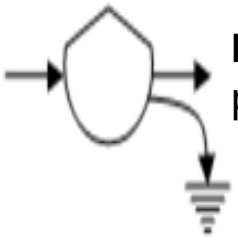
METODOLOGIA

Símbolos para utilização nos diagramas em emergia (Odum,1996)

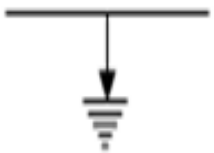
Fluxo de Energia: Um fluxo cuja vazão é proporcional ao volume do estoque ou à intensidade da fonte que o produz.



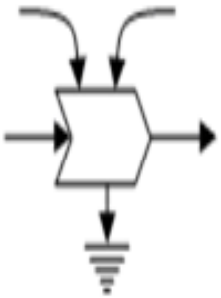
Fonte: Um recurso externo que fornece energia de acordo com um programa controlado externamente (função força).



Depósito: Uma reserva de energia dentro dos limites do sistema determinada pelo balanço de entradas e saídas.



Sumidouro de Energia: O sistema usa a energia potencial para produzir trabalho. O custo dessa transformação é a degradação da energia, que abandona o sistema como energia de baixa qualidade. Todos os processos de interação e os armazenamentos dispersam energia.



Interação: Interseção de no mínimo dois fluxos de energia para produzir uma saída (trabalho) que varia de acordo com certa função de energia. Exemplos: uma ação de controle de um fluxo sobre outro, presença de um fator limitante, uma válvula.

METODOLOGIA

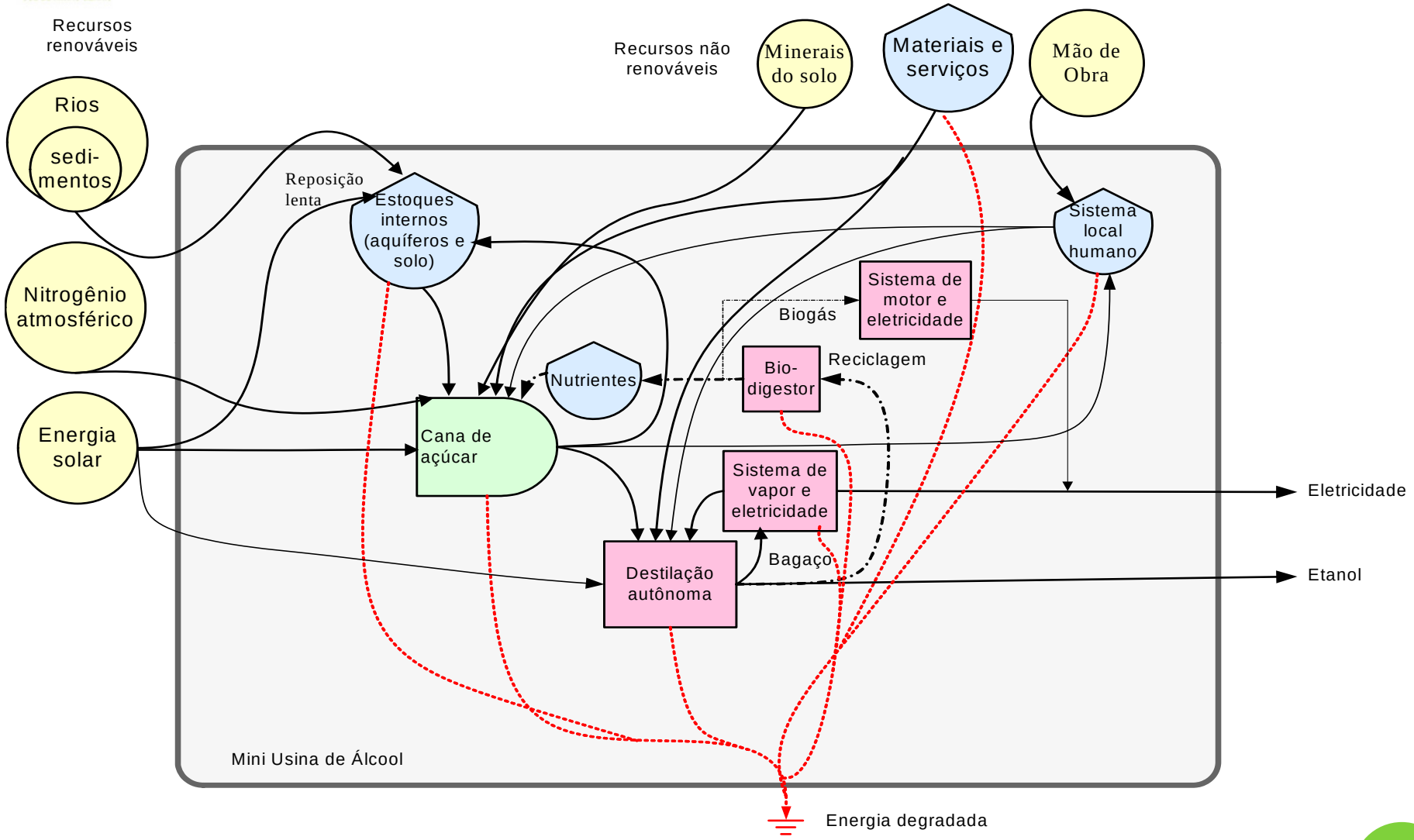


Diagrama de energia do sistema da usina autônoma. (adaptado de Ometto et al, 2006)

METODOLOGIA

- A Emergia (memória energética) é utilizada como ferramenta do presente estudo com base nos conceitos apresentados por Odum (1996).

- O valor da emergia total incorpora todos os **recursos e serviços** utilizados para obtenção de um produto, processo ou serviço.

METODOLOGIA

Nota	Descrição	Unidade	Classe	Valor /(un/ano)	Emergia por unidade (sej/un)	Emergia /(sej/ano)	%/ (sej/sej)
Fase de implantação							
1	Mudas	g/ano	R	4,30.E7	3,66.E11	6,32.E16	1%
2	Perda de solo	J/ano	N	6,15.E12	7,38.E4	4,54.E17	8%
3	Equip. e infraestrutura	$/ano	F	2,64.E5	3,70.E12	9,76.E17	17%
Fase de operação							
6	Precipitação	J/ano	R	8,86.E13	1,82.E4	1,61.E18	29%
12	Mão de obra	J/ano	F	3,66.E11	4,30.E6	1,58.E18	28%
Total14 itens	Emergia Total					5,63.E18	100 0%

METODOLOGIA

Indicadores em emergia utilizados neste estudo

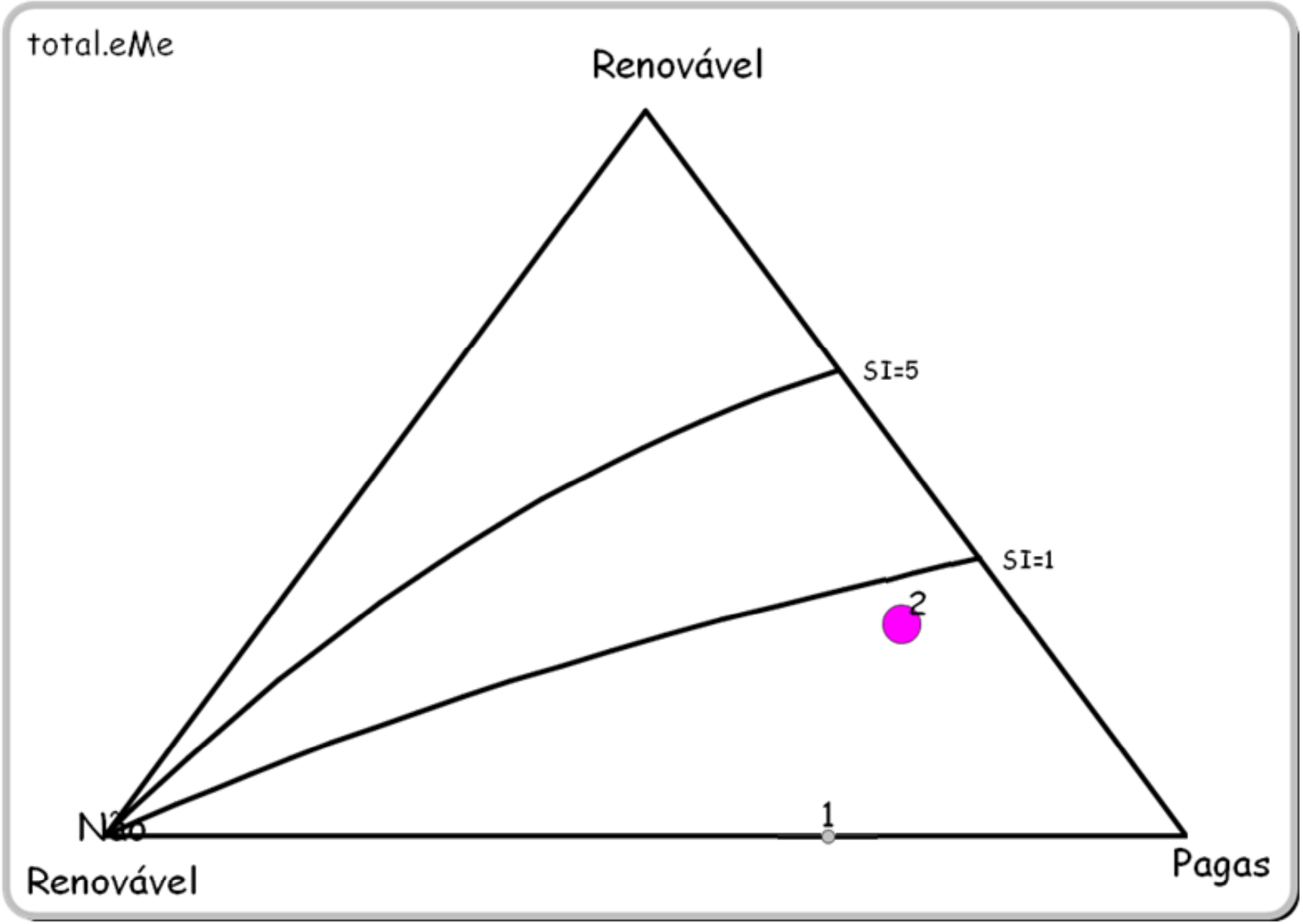
Descrição	Indicador	Equação
Rendimento em emergia	EYR	(R+N+F)/F
Carga ambiental	ELR	(N+F)/R
Investimento em emergia	EIR	F/(N+R)
Índice de sustentabilidade	ESI	EYR/ELR
Percentual de recursos renováveis	%R	R/(R+N+F). 100%

METODOLOGIA

A transformidade sej/J, define a quantidade de emergia (sej), necessária para a obtenção de um joule de um determinado produto.

RESULTADOS

Índices em Emergia	Usina Autônoma	ETE
Rendimento em emergia(EYR)	1,67	1,39
Investimento em emergia (EIR)	1,50	2,58
Carga ambiental (ELR)	2,12	15,19
Índice de sustentabilidade(ESI)	0,79	0,0009
Percentual de energia renovável (%R)	32,02	0,0657


total.eMe
Renovável
SI=5
SI=1
2
1
Não
Renovável
Pagas

RESULTADOS

Biossistemas	Energia gerada /MWh	Transformidade sej/J
Usina Autônoma	7,17.E3	2,12.E5
ETE	4,9.E9	3,05.E5

CONCLUSÕES

A Usina Autônoma apresenta melhor performance em todos os indicadores. A transformidade para a o sistema da da Usina é aproximadamente 44% sej/sej menor que o sistema da ETE, empregando portanto menor quantidade de emergia para produção de 1 joule de energia elétrica

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados, verificamos que os sistemas apresentam índices relativamente distintos, onde o sistema de usina autônoma apresenta melhor desempenho que a ETE, tendo desta maneira menor pressão sobre o meio ambiente.

Obrigado.

corsini.igor@gmail.com
Gestor Ambiental