

## GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM UMA EMPRESA FABRICANTE E DISTRIBUIDORA DE REFRIGERANTES DO SUL DO BRASIL: MÉTODO GAIA

Joseane Borges de Miranda (UFSC) E-mail: [joseane.miranda@unisul.br](mailto:joseane.miranda@unisul.br)

Caroline Rodrigues Vaz (UFSC) E-mail: [caroline-vaz@hotmail.com](mailto:caroline-vaz@hotmail.com)

Rafael Feuh Jappur (UFSC) E-mail: [rjappur@gmail.com](mailto:rjappur@gmail.com)

Alexandre Meira de Vasconcelos (UFSC) E-mail: [meira970@gmail.com](mailto:meira970@gmail.com)

Paulo Mauricio Selig (UFSC) E-mail: [selig@deps.ufsc.br](mailto:selig@deps.ufsc.br)

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo aplicar o método Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais - GAIA, na empresa líder do setor de refrigerantes no sul do Brasil, para verificar o seu grau de sustentabilidade ambiental. Esta pesquisa se caracteriza como de natureza aplicada em relação ao tema abordado. Quanto aos seus procedimentos técnicos, enquadra-se como um estudo bibliográfico, pois tratará de dados e verificações providas diretamente de trabalhos já realizados do assunto pesquisado. Do ponto de vista dos objetivos, classifica-se como exploratória e descritiva, pois buscará informações específicas e características do que está sendo estudado. E do ponto de vista de seus procedimentos técnicos como um estudo de caso, por buscar informações em uma organização. Os resultados encontrados foram satisfatórios, a partir da aplicação do método pode-se sugerir algumas melhorias e identificar outras potencialidades tais como, no âmbito econômico aproveitamento do valor agregado fornecido pela comunidade, e principalmente no ambiental o reaproveitamento de matérias que seriam destinados a aterros sanitários.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de resíduos, GAIA, Empresa de refrigerante.

## WASTE MANAGEMENT IN A MANUFACTURER AND DISTRIBUTOR OF SOFT DRINKS IN SOUTHERN BRAZIL: GAIA METHOD

**Abstract:** This article aims to apply the method GAIA, the industry leader for soft drinks in southern Brazil, to verify their degree of environmental sustainability. This research is characterized as an applied nature in relation to the theme. As for your technical procedures, classifies itself as a bibliographical study, because it treats the data and checks stemmed directly from work done on the subject searched. From the standpoint of the goals, it is classified as exploratory and descriptive, it will seek specific information and characteristics of what is being studied. And from the standpoint of their technical procedures as a case study, to seek information in an organization. The results were satisfactory from the application of the method can suggest some improvements and identify other possibilities such as in the economic exploitation of the added value provided by the community, especially in environmental and recycling of materials that would otherwise go to landfills.

**Key-work:** Waste management, GAIA, soft drink companies.

### 1. INTRODUÇÃO

Para as indústrias ou empresas privadas alcançarem seus objetivos específicos em relação ao gerenciamento de resíduos ou melhoria do desempenho ambiental organizacional, podem-se adotar alguns instrumentos ou ferramentas, como auditoria ambiental, avaliação do ciclo de vida, estudos de impactos ambientais, sistemas de gestão ambiental, relatórios ambientais, rotulagem ambiental, gerenciamento de riscos ambientais, educação ambiental empresarial.

Ainda pode ser ampliada com a inclusão dos instrumentos convencional utilizados nas empresas para fins de qualidade e produtividade afirma Barbieri (2004) como a análise do valor, análise de falhas, listas de verificação, cartas de controle, diagramas de relações, diagramas de causa-efeito, indicadores de desempenho, ciclo PDCA, manutenção preventiva, práticas correntes de *housekeeping*, Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais (GAIA), entre outras.

Neste contexto este artigo tem como objetivo aplicar o método GAIA, na empresa líder do

setor de refrigerantes no sul do Brasil, para verificar o seu grau de sustentabilidade ambiental. Esta pesquisa se caracteriza como de natureza aplicada em relação ao tema abordado. Quanto aos seus procedimentos técnicos, enquadra-se como um estudo bibliográfico, pois tratará de dados e verificações provindas diretamente de trabalhos já realizados do assunto pesquisado. Do ponto de vista dos objetivos, classifica-se como exploratória e descritiva, pois buscará informações específicas e características do que está sendo estudado. E do ponto de vista de seus procedimentos técnicos como um estudo de caso, por buscar informações em uma organização (GIL, 2007).

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO MÉTODO GAIA

Atualmente, as organizações enfrentam maiores desafios competitivos com a intensificação da globalização e evolução das tecnologias da informação agregada com a preocupação na gestão ambiental. Para se inserir nesse novo paradigma a organização produtiva pode-se utilizar varias ferramentas ambientais tais como: Produção mais Limpa que visa o gerenciamento de resíduos através da viabilidade técnica, econômica e ambiental do processo; a Análise do ciclo de vida gerencia desde o inicio do processo a destinação final, dentre outros como Eco-eficiência, Eco-design, GAIA.

O Método GAIA pode ser considerado como uma ferramenta para a sensibilização dos usuários em relação aos aspectos e impactos de um processo produtivo qualquer. O Método em si torna-se o instrumento, o meio para se alcançar o objetivo maior almejado que é a melhoria do desempenho ambiental das organizações e o alcance da sustentabilidade plena, seja do empreendimento numa visão micro ou do planeta como um todo (LERIPIO e SELIG, 2001).

Os princípios do GAIA são idênticos aos pressupostos básicos de gerenciamento reconhecidos pela NBR ISO 14.001: melhoria contínua, prevenção da poluição e atendimento à legislação.

Os princípios básicos do GAIA podem ser definidos através da seguinte expressão: “Proporcionar às organizações o atendimento à legislação, a melhoria contínua e a prevenção da poluição a partir de atividades focalizadas no desempenho ambiental e na sustentabilidade, tomando como elementos fundamentais do processo a organização e as pessoas através de suas relações como o meio ambiente”.

O GAIA é um conjunto de instrumentos e ferramentas gerenciais com foco no desempenho ambiental aplicável aos processos produtivos de uma dada organização, o qual procura integrar, através de etapas sequenciais padronizadas, abordagens relativas à sensibilização das pessoas e à melhoria dos processos, utilizando para tal princípios de seus fundamentos teórico-conceituais. Esse método é denominado GAIA, sigla de Gerenciamento de Aspectos e Impactos Ambientais e aproveitando o trocadilho com GAIA - Deusa grega da natureza e com a Hipótese GAIA – A Terra Viva, de James Lovelock (LOVELOCK, 1991).

O GAIA é fundamentado cientificamente em três referenciais teóricos que são a Avaliação do Ciclo de Vida (CHEHEBE, 1998), o Gerenciamento de Processos (HARRINGTON, 1993) e a Emissão Zero (PAULI, 1996), descritos em diversos trabalhos elaborados pelo próprio autor (LERIPIO & SELIG, 1999). O Método GAIA busca aproveitar as vantagens potenciais de todas essas filosofias e métodos de gerenciamento através de uma integração de abordagens, atividades e técnicas peculiares a cada uma delas.

Para efeito de cálculo da sustentabilidade do negócio, a fórmula adotada pelos método GAIA de Leripio e Selig (1999) é a seguinte:

$$\text{SUSTENTABILIDADE DO NEGÓCIO} = \frac{\text{TOTAL DE QUADROS VERDES} \times 100}{(79 - \text{Total de Quadros Amarelos})}$$

CRITÉRIO 1 – FORNECEDORES	Sim	Não	NA	e) ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DO PROCESSO	Sim	Não	NA	e) RECURSOS HUMANOS NA ORGANIZAÇÃO	Sim	Não	NA
1. As matérias primas utilizadas são oriundas de recursos renováveis?	Verde	Amarelo	Verde	24. A fonte hídrica utilizada é comunitária?	Verde	Amarelo	Verde	53. A alta administração se mostra efetivamente comprometida com a gestão ambiental?	Verde	Amarelo	Verde
2. Os fornecedores são monopolistas do mercado?	Amarelo	Verde	Verde	25. Existe um alto consumo de água no processo produtivo?	Amarelo	Verde	Verde	54. O corpo gerencial se apresenta efetivamente comprometido com a gestão ambiental?	Amarelo	Verde	Verde
3. Os fornecedores apresentam processos produtivos impactantes ao meio ambiente e aos seres humanos?	Amarelo	Verde	Verde	26. Existe um alto consumo de água total na organização?	Amarelo	Verde	Verde	55. A mão de obra empregada é altamente especializada?	Amarelo	Verde	Verde
4. Para a extração/transporte/processamento/distribuição da matéria prima é necessário grande consumo de energia?	Amarelo	Verde	Verde	27. Existe algum tipo de reaproveitamento de água no processo?	Amarelo	Verde	Verde	56. Os colaboradores estão voltados à inovações tecnológicas?	Amarelo	Verde	Verde
5. Os principais fornecedores da organização são certificados pelas normas ambientais ISO 14001?	Amarelo	Verde	Verde	28. São gerados efluentes perigosos durante o processo?	Amarelo	Verde	Verde	57. A criatividade é um dos pontos fortes da organização e de seus colaboradores?	Amarelo	Verde	Verde
6. Os principais fornecedores da organização são certificados pelas normas de saúde e segurança BS 8800 ou OHSAS 18001?	Amarelo	Verde	Verde	29. Os padrões legais referentes a efluentes líquidos são integralmente atendidos?	Amarelo	Verde	Verde	58. Existe uma política de valorização do capital intelectual?	Amarelo	Verde	Verde
<b>CRITÉRIO 2 – PROCESSO PRODUTIVO</b>				30. São gerados resíduos sólidos perigosos (Classe 1) durante o processo produtivo?	Amarelo	Verde	Verde	59. A organização oferece participação nos lucros ou outras formas de motivação aos colaboradores?	Amarelo	Verde	Verde
<b>a) ECO-EFICIÊNCIA DO PROCESSO PRODUTIVO</b>				31. Os padrões legais referentes a resíduos sólidos são integralmente atendidos?	Amarelo	Verde	Verde	60. Os novos produtos desenvolvidos possuem longos ciclos de desenvolvimento?	Amarelo	Verde	Verde
7. Os processos produtivos são potentes ou potencialmente potentes?	Amarelo	Verde	Verde	32. Existe algum tipo de reaproveitamento de resíduos sólidos no processo?	Amarelo	Verde	Verde	<b>f) DISPONIBILIDADE DE CAPITAL</b>			
8. Ocorre a geração de resíduos perigosos durante o processamento do produto?	Amarelo	Verde	Verde	33. Existe algum resíduo gerado passível de valorização em outros processos produtivos?	Amarelo	Verde	Verde	61. Existe capital próprio disponível para investimentos em gestão ambiental?	Amarelo	Verde	Verde
9. O processo produtivo é responsável por um alto consumo de energia?	Amarelo	Verde	Verde	34. A matriz energética é proveniente de fontes renováveis?	Amarelo	Verde	Verde	62. Existem restrições cadastrais ou legais para a concessão de empréstimos para investimentos em gestão ambiental?	Amarelo	Verde	Verde
10. A taxa de conversão de matérias primas em produtos é maior ou igual à média do setor?	Amarelo	Verde	Verde	35. A atividade produtiva é alta consumidora de energia?	Amarelo	Verde	Verde	63. A organização apresenta lucro operacional na rubrica gerenciamento de resíduos?	Amarelo	Verde	Verde
11. A relação efluente gerado por unidade de produto é igual ou maior que a média do setor em metros cúbicos de água por unidade de produtos produzidos?	Amarelo	Verde	Verde	36. Ocorre a geração de emissões atmosféricas tóxicas ou perigosas?	Amarelo	Verde	Verde	<b>CRITÉRIO 3 – UTILIZAÇÃO DO PRODUTO/SERVIÇO</b>			
12. A relação resíduo sólido gerado por unidade de produto é igual ou maior que a média do setor em quilogramas de resíduo sólido gerado por unidade de produto produzido?	Amarelo	Verde	Verde	37. Os padrões legais referentes a emissões atmosféricas são integralmente atendidos?	Amarelo	Verde	Verde	64. O consumidor tradicional do produto apresenta alta consciência e nível de esclarecimento ambiental?	Amarelo	Verde	Verde
13. A relação emissões atmosféricas geradas por unidade de produto é igual ou maior que a média do setor em metros cúbicos (ou quilogramas) de emissões atmosféricas por unidade de produto produzido?	Amarelo	Verde	Verde	38. Existe algum tipo de reaproveitamento de energia no processo?	Amarelo	Verde	Verde	65. O produto é perigoso ou requer atenção e cuidados por parte do usuário?	Amarelo	Verde	Verde
14. A relação energia utilizada por unidade de produto é igual ou maior que a média do setor em Gigajoules por lote (ou unidade) de produto produzido?	Amarelo	Verde	Verde	39. São utilizados gases estufa no processo produtivo?	Amarelo	Verde	Verde	66. A utilização do produto ocasiona impacto ou risco potencial ao meio ambiente e aos seres humanos?	Amarelo	Verde	Verde
15. A organização atende integralmente as normas relativas à saúde e segurança dos colaboradores internos e externos?	Amarelo	Verde	Verde	40. São utilizados gases ozônio no processo produtivo?	Amarelo	Verde	Verde	67. O produto situa-se em um mercado de alta concorrência?	Amarelo	Verde	Verde
<b>b) NÍVEL DA TECNOLOGIA UTILIZADA NO PROCESSO</b>				41. São utilizados elementos causadores de acidificação no processo produtivo?	Amarelo	Verde	Verde	68. O produto possui substitutos no mercado ou em desenvolvimento?	Amarelo	Verde	Verde
16. Os produtos produzidos apresentam baixo valor agregado?	Amarelo	Verde	Verde	42. São utilizados compostos orgânicos voláteis no processo produtivo?	Amarelo	Verde	Verde	69. O produto apresenta consumo intensivo (artigo de primeira necessidade)?	Amarelo	Verde	Verde
17. A tecnologia apresenta viabilidade somente para grande escala de funcionamento?	Amarelo	Verde	Verde	<b>d) INDICADORES GERENCIAIS</b>				70. O produto apresenta características de alta durabilidade?	Amarelo	Verde	Verde
18. A tecnologia apresenta grau de complexidade elevado?	Amarelo	Verde	Verde	43. A organização está submetida a uma intensa fiscalização por parte dos órgãos ambientais municipais, estaduais e federais?	Amarelo	Verde	Verde	71. O produto é de fácil reparo para aumento da vida útil?	Amarelo	Verde	Verde
19. A tecnologia apresenta alto índice de automação (demanda uma baixa densidade de capital e trabalho)?	Amarelo	Verde	Verde	44. A organização é ré em alguma ação judicial referente à poluição ambiental, acidentes ambientais e/ou indenizações trabalhistas?	Amarelo	Verde	Verde	72. O produto apresenta um mínimo necessário de embalagem?	Amarelo	Verde	Verde
20. A tecnologia demanda a utilização de insumos e matérias primas perigosos?	Amarelo	Verde	Verde	45. Já ocorreram reclamações sobre aspectos e impactos do processo produtivo por parte da comunidade vizinha?	Amarelo	Verde	Verde	<b>CRITÉRIO 4 - PRODUTO PÓS-CONSUMIDO</b>			
21. A tecnologia demanda a utilização de recursos não renováveis?	Amarelo	Verde	Verde	46. Em caso afirmativo, foram tomadas ações corretivas e/ou preventivas para a resolução do problema?	Amarelo	Verde	Verde	73. O produto, após sua utilização, pode ser reutilizado ou reaproveitado?	Amarelo	Verde	Verde
22. A tecnologia é autóctone (capaz de ser desenvolvida, mantida e aperfeiçoada com recursos próprios)?	Amarelo	Verde	Verde	47. Ocorreram acidentes ou incidentes ambientais no passado?	Amarelo	Verde	Verde	74. O produto, após sua utilização, pode ser desmontado para reciclagem e/ou reutilização?	Amarelo	Verde	Verde
23. A tecnologia representa uma dependência da organização em relação à algum fornecedor ou parceiro?	Amarelo	Verde	Verde	48. Em caso afirmativo, os acidentes ou incidentes foram resolvidos de acordo com as expectativas das partes interessadas?	Amarelo	Verde	Verde	75. O produto, após sua utilização, pode ser reciclado no todo ou em parte?	Amarelo	Verde	Verde
				49. Os acidentes ou incidentes foram documentados e registrados em meio adequado?	Amarelo	Verde	Verde	76. O produto, após sua utilização, apresenta facilidade de biodegradação e decomposição?	Amarelo	Verde	Verde
				50. São realizados investimentos sistemáticos em proteção ambiental?	Amarelo	Verde	Verde	77. O produto pós-consumido apresenta periculosidade?	Amarelo	Verde	Verde
				51. A eficiência de utilização de insumos e matérias primas é igual ou superior à média do setor?	Amarelo	Verde	Verde	78. O produto pós-consumido requer cuidados adicionais para proteção do meio ambiente?	Amarelo	Verde	Verde
				52. A quantidade mensal de matérias primas e energia utilizadas por unidade de produto é crescente?	Amarelo	Verde	Verde	79. O produto pós-consumido gera empregos e renda na sociedade?	Amarelo	Verde	Verde

Quadro 1 – Lista de verificação de Sustentabilidade do Negócio

Fonte: Liripio e Selig, 1999.

### 3. ESTUDO DE CASO: EMPRESA DE FABRICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE REFRIGERANTES DO SUL DO BRASIL

#### 3.1 DESCRIÇÃO E FLUXOGRAMA DA CADEIA DE PRODUÇÃO E CONSUMO

##### a) LATAS

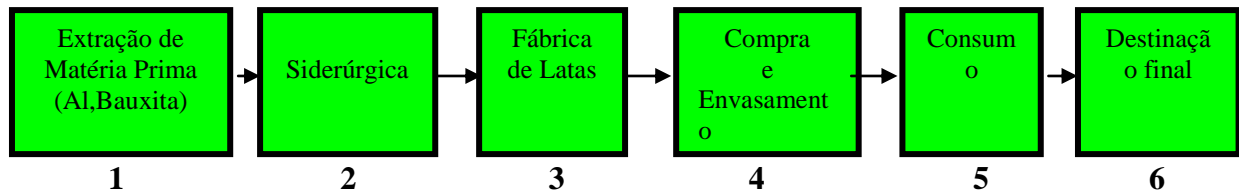


Figura 1: Fluxograma das latas

Fonte: Autores.

##### *Descrição do fluxograma:*

- 1 – A matéria prima é extraída de grandes jazidas;
- 2 – levada as siderúrgicas, para transformação em lingotes;
- 3 – na fábrica, os lingotes são transformados em lata;
- 4 – que são repassadas a fabrica de refrigerantes para envasamento;
- 5 – as latas são fornecidas no comércio geral;
- 6– Após consumo, existem diversas destinações finais, inclusive projetos da empresa onde latas utilizadas voltam para o processo da siderurgia (2) e recicladas voltam a ser latas (reduzindo em 95% o consumo de energia).

##### b) PET

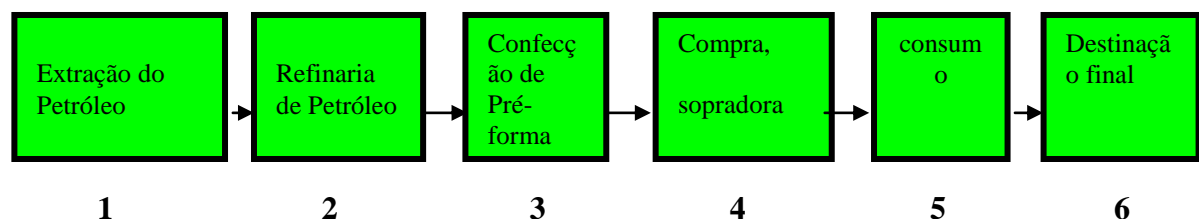


Figura 2: Fluxograma da PET

Fonte: Autores.

##### *Descrição do fluxograma:*

- 1 – A matéria prima é extraída de poços;
- 2 – é refinada;
- 3 – acontece a confecção da pré-forma (que é a garrafa antes das sopradoras)
- 4 –é repassada a empresa que termina o processo de feição da garrafa e acontece o envase;
- 5 – as garrafas PET são distribuídas para o comércio em geral;
- 6 – Após consumo, existem diversas destinações finais, inclusive projetos da empresa onde

garrafas utilizadas se transformam em outros produtos PET (por exemplo, chapas de box para banheiro, cerdas de vassoura).

**c) VIDRO**

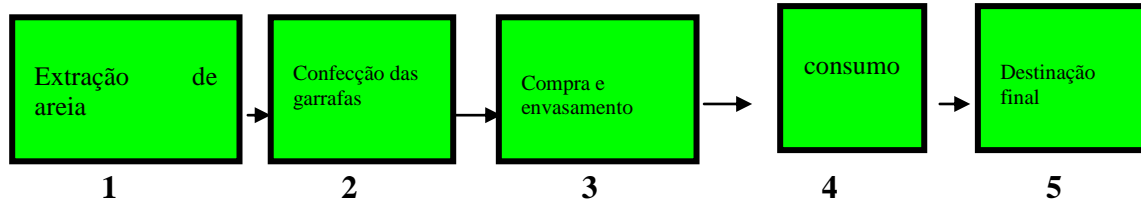


Figura 3: Fluxograma do vidro  
Fonte: Autores.

*Descrição do fluxograma:*

- 1 – A matéria prima é extraída de grandes jazidas;
- 2 – é levada para os fornos é moldada a garrafa;
- 3 – que é repassada para a empresa onde é feito o envase;
- 4 – as garrafas são distribuídas para o comércio em geral;
- 5 – a destinação final é feita pela própria empresa, pois as garrafas de vidro são retornáveis, são lavadas, esterilizadas e novamente envasadas, após a vida útil, as garrafas entram num processo de reciclagem e se tornam novamente garrafas (economizando energia e matéria prima).

**d) REFRIGERANTE**

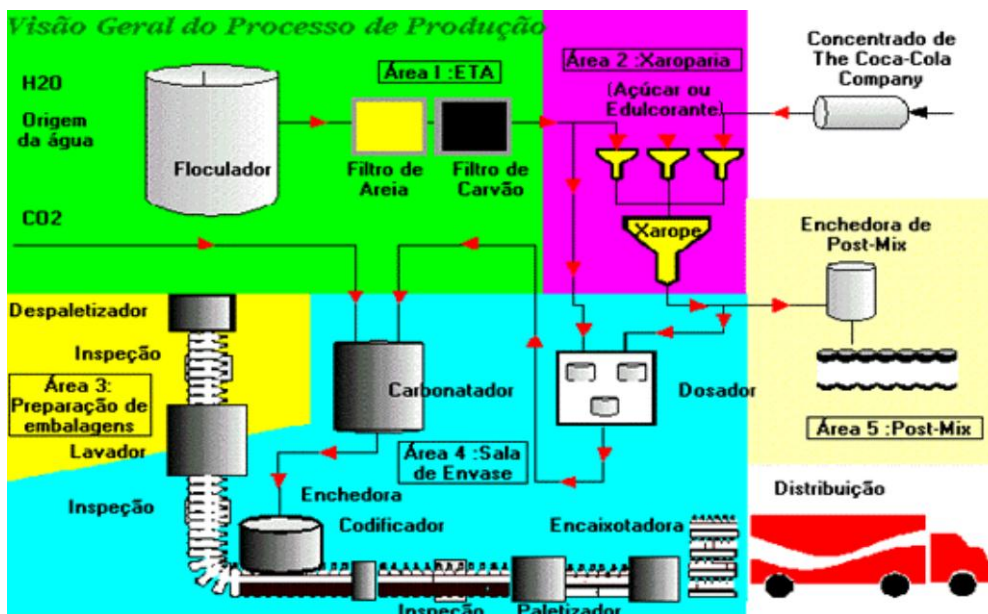


Figura 4: Fluxograma do refrigerante  
Fonte: Autores.

### *Descrição do Processo Produtivo*

A matéria prima (água) é captada de barragem própria, passa pelo tratamento seguindo a xaroparia, onde é adicionado o concentrado e o açúcar. Após o processo inicial o xarope segue para o carbonatador para adição de CO<sub>2</sub>. E por fim para a enchedora e encaixotadora.

### **3.2. FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO REFRIGERANTE**

As principais matérias-primas para a fabricação de refrigerantes são: água, açúcar, aromatizantes, edulcorantes, acidulantes, corantes, conservantes, antioxidantes, emocionantes e agentes espumantes.

#### – Água

Como os flavorizantes, a água é parte integrante das bebidas. Nos refrigerantes, é o veículo de dissolução do açúcar, ácidos, sais, etc. Representa a matéria prima principal dos refrigerantes, por constituir-se em pelo menos 90% do líquido envasado. Embora quimicamente representada pela fórmula H<sub>2</sub>O, ela praticamente não existe nesta forma de pureza, devido à sua característica solvente.

O abastecimento de água é feito através de águas superficiais (rios, lagos, reservatórios de alimentação), ou por águas subterrâneas. As águas de superfície, derivam da evaporação dos oceanos, provém das nuvens em forma de chuva e, quando cai na terra absorvem impurezas como dióxido de carbono, nitrogênio, oxigênio e outros gases atmosféricos. Na superfície da terra, forma rios e lagos e absorvem partículas sólidas, bicarbonatos, carbonatos, algas, bactérias e outros materiais.

As principais características necessárias para a água em refrigerantes são: baixa alcalinidade, teores de sais dentro das especificações, seja isenta de metais pesados e que tenha baixo teor de dureza total.

#### – Açúcar

Os açúcares adicionados nas bebidas são a sacarose e o xarope de glicose, frutose e açúcar invertido. Todos eles são analisados na forma de °Brix usando um refratômetro. É um dos principais componentes dos refrigerantes com 7 a 10% em peso. A quantidade de açúcar pode afetar as seguintes características da bebida: sabor; corpo; odor e aparência; estabilidade microbiológica.

#### – Aromatizantes

O componente aromático do xarope é o que tem maior importância no aroma e sabor do produto final, onde sua concentração pode ser somente de 0,015. portanto, advertir que a água, a carbonatação, a acidez e os edulcorantes também podem participar do aroma e do sabor de uma magnitude que dependerá da natureza do produto. A natureza do aromatizante do tipo de produto. A fruta é mais usada, com exceção das colas, que se aromatizam com extrato de raízes de cola, com 10% de cafeína e uma misturas de essências.

#### – Edulcorantes

Os mais utilizados são a sacarina, o acesulfame K, o ciclamato e o aspartame (ARRUDA,1997).

##### - *Sacarina:*

Vem sendo utilizado em alimentos desde 1900, sendo que houve um acréscimo em seu consumo durante as duas guerras mundiais em decorrência da escassez e racionamento do açúcar (CANDIDO e CAMPOS,1996).

##### - *Ciclamato:*

Possui doçura de 30 a 50 vezes mais doce que a sacarose, estável a frio ou a quente, na forma seca, em soluções aquosas e em presenças de gases; estável em ampla faixa de pH e as variações ocorridas durante o processo de alimentos e bebidas, altamente solúvel em água e longa vida de prateleira. A mistura na proporção de 10 partes de ciclamato para uma de sacarina é ideal, pois, além de acentuar a doçura elimina o sabor residual de ambos; realça sabores, como o de frutas, proporcionando a sensação de mais corpo a refrigerantes de baixa caloria (CANDIDO e CAMPOS, 1996).

**- Aspartame:**

É o mais potente em baixas concentrações e tende a ser mais potente em produtos a temperatura ambiente (TUNCEL e ARAMAN, 1989). Sua doçura é 180 a 200 vezes a da sacarose, apesar do adoçante ser isocalórica com a sacarose, pois é metabolizada como proteína. Pode provocar uma drástica redução na quantidade calórica de várias formulações devido a sua intensa doçura (ALMEIDA e PENTEADO, 1990).

**- Acesulfame – K**

Sua doçura relativa é 130 vezes maior que a sacarose, sua percepção do gosto doce é rápido, possui efeito sinérgico quando em combinação, estável ao armazenamento, a temperatura ambiente, por vários anos.

– Acidulantes

Possuem várias características importantes na formulação, como abaixar o pH do meio, dificultando o desenvolvimento microbiológico, ressaltar o flavor da bebida; estabelecer o sinergismo entre doçura e acidez, uma relação Brix/acidez/proporção. Embora utiliza-se também em alguns casos o ácido tartárico e o ácido fosfórico, exclusivo para bebidas do tipo cola, o acidulante mais utilizado é o ácido cítrico (ALMEIDA, 2002).

– Corantes

A coloração não tem um efeito direto sobre as propriedades sensoriais dos refrigerantes, mas a coloração adicional se utiliza quando se permite para reforçar o sabor que percebe o consumidor. Em alguns casos a cor tem maior importância que o gosto de impressão que causa ao consumidor. Os corantes artificiais são os mais aplicados e adequados desde o ponto de vista tecnológico devido a sua estabilidade no produto final e na sua alta capacidade cromática. Os corantes naturais representam uma alternativa muito atrativa frente aos artificiais e cada vez se usa mais os corantes.

– Conservantes

Em função de custo, principalmente, a maioria das empresas não mais pasteuriza os refrigerantes e o processo de conservação passou a ser feito através dos aditivos preservantes. Os mais usados são o benzoato de sódio e o sorbato de potássio.

– Emocionantes

As emulsões são empregadas para proporcionar turbidez (emulsões neutras) e/ou aroma (emulsões aromatizantes). Os estabilizantes são empregados para estabilizar as emulsões e para manter a dispersão dos sólidos de frutas. Os estabilizantes aumentam a viscosidade e melhoram o corpo da bebida. Os mais usados são: carragenanos, pectinas e diversas gomas, entre elas a goma guar e a carboximetil celulose.

– Agentes espumantes

Nos refrescos carbonados considera-se a presença de uma superfície espumosa como na *shandy* (cerveja com gás), na *ginger beer* (cerveja de gengibre), e nas colas. Os agentes espumantes mais eficazes são as saponinas.

– Antioxidantes

O ácido ascórbico é empregado para proteger os compostos sensíveis na fase aquosa, os compostos mais vulneráveis são substâncias aromáticas de caráter lipídico. A oxidação pode iniciar-se como consequência da incorporação do ar durante a formação da emulsão. A

proteção se consegue mediante o uso de anti-oxidantes lipossolúveis. O hidroxianisol e o hidroxitolueno butilados foram muito utilizados no passado, mas na atualidade estão submetidos a restrição recente e prefere-se a optar por antioxidantes naturais ou idênticos aos naturais, como os extratos naturais ricos de tocoferóis, os tocoferóis sintéticos e o palmitato de ascorbila.

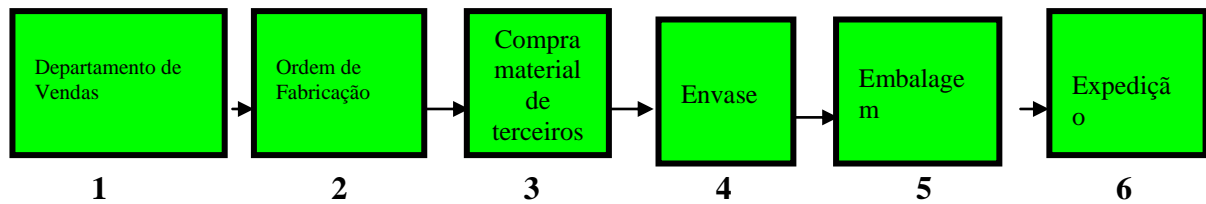


Figura 5: Fluxograma do processo de fabricação do refrigerante

Fonte: Autores.

Nota: 3 – (garrafas de vidro, PET, latas, tampas e rótulos)

### 3.3. DESCRIÇÃO DE ENTRADAS E SAÍDAS DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE REFRIGERANTES

#### a) Seção Vendas

Entradas: Materiais, Energia, Água

Saídas: Produtos Vendidos, Efluentes, Papel

#### b) Ordem de fabricação

Entradas: Materiais, Energia, Água

Saídas: Ordens Fabris, Efluentes, Papel

#### c) Compra de material de terceiros

Entradas: Ordens Fabris, Energia, Água

Saídas: Materiais de terceiros, Efluentes

#### d) Envase

Entradas: Energia, Materiais, Açúcar, Água, Concentrado (xarope)

Saídas: Produto pronto para consumo, Efluente, Resíduos Sólidos, Ruídos, Emissões atmosféricas

#### e) Embalagem

Entradas: Produto pronto para consumo, Energia

Saídas: Produto empacotados de 8 em 8 ou de 12 em 12, restos de plástico



**f) Expedição**

Entradas: Produto embalado

Saídas: Produto pronto para ser entregue ao cliente

**3.4 Cálculo do desempenho ambiental – Método GAIA**

A partir da lista de verificação aplicada na empresa chegou-se ao desempenho ambiental, através do cálculo:

$$\text{Desempenho Ambiental} = \frac{\text{Total de quadros verdes} \times 100}{(\text{n}^\circ \text{ quadros total} - \text{n}^\circ \text{ quadros amarelos})} = \frac{42 \times 100}{79-4} = 56\%$$

Desempenho Ambiental = ➔ **ADEQUADO**

**3.5 Quantidade de matérias-primas e insumos consumidos anualmente no processo de produção de refrigerantes**

Tabela 1 – Quantidade de matéria-prima e insumos

Matéria Prima – Insumos	Quantidade (anual)	Unidade
Água	328.585.200,00	L
Açúcar	32.660.699,74	Kg
Gás Carbônico	1.291.399,10	m <sup>3</sup>
Sucos	473.483,61	L
Óleo ARO (para caldeira)	315.743	Kg

Fonte: Dados da pesquisa.

**3.6. ECO PERFIL DA ORGANIZAÇÃO****3.6.1. PERFIL DA ORGANIZAÇÃO**

A organização conta com 530 colaboradores na unidade de fabricação de refrigerantes, porém contém 2500 colaboradores no total.]

**3.6.2. PERFIL FINANCEIRO**

Indicadores de desempenho:

a) Quantidade de produto: 164.515.901,20 l/ano

b) Faturamento bruto: R\$ 677.427.384,74.

### 3.6.3 PERFIL AMBIENTAL

- a) Energia Elétrica consumida na unidade estudada em 2003 = 8.531.207,59 Kw/h ano
- b) Água: 328.585,200 m<sup>3</sup>/ano
- c) Quantidade de efluentes: 151.056,8 m<sup>3</sup>/ano

### 3.6.4. PERFIL DE ECO-EFICIÊNCIA E INDICADORES DE ECO-EFICIÊNCIA

Quantidade de produto por efluente: 1,09 L/L

Tabela 2 – Eco-eficiência perfil e indicadores

Número de litros de refri por:	R\$ faturado por:
Energia: 19,28 L/Kwh	Energia: 79,40 /Kwh
Água: 0,50 L/L	Água: 2,06 /L
Açúcar: 5,04 L/kg	Açúcar: 0,09 /Kg
CO <sub>2</sub> : 132,43 L/m <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub> : 524,56 /m <sup>3</sup>

Fonte: Dados da pesquisa.

### 3.7. PRIORIZAÇÃO DE PROBLEMAS/OPORTUNIDADES

- a) Resíduo da estação de tratamento de efluentes (Lodo ativado), são direcionados a um aterro sanitário.
- b) Produtos não conformes (por exemplo, sem rótulo, ou garrafa soprada fora do padrão de qualidade) vão para o refeitório, onde são consumidos pelos colaboradores na hora do almoço.
- c) Demais resíduos são acondicionados em recipientes próprios e vendidos para empresas recicladoras.

### 3.8. IDENTIFICAÇÃO CRIATIVA DE SOLUÇÕES E ANÁLISE DE VIABILIDADE

- a) Utilização do lodo da estação de tratamento de efluentes para a agricultura:

Técnica – Precisaria de um estudo preliminar para avaliar o lodo, mais ao que tudo indica não se encontraria nenhum problema, já que não são utilizadas concentrações altas de metais pesados.

Econômica – Aproveitamento dos resíduos com um valor agregado diferenciado, pois poderá ser fornecido a Prefeitura, escolas e comunidade em geral.

Ambiental – Reaproveitamento de material que iria encher aterros sanitários e a utilização de um adubo orgânico.

- b) Captação de água de chuva para a lavação dos caminhões:

Técnica – Pode ser executado com facilidade pois todo o telhado da fábrica já contém calhas, ou seja, precisaria apenas de um reservatório e a ligação até o local da lavagem.

Econômica – Hoje os caminhões são lavados com a água que vem da ETA, ou seja, reduziria-se os custos de reagentes e água.

Ambiental – Conservação de recursos naturais.

c) Transformar velhos uniformes em panos para a utilização na própria empresa:

Técnica – Não teria dificuldade alguma, pois estes uniformes já são separados para doação e os que utilizam a logo vão para aterro sanitário. Estes últimos poderiam ser recortados pelo próprio pessoal que faz a separação.

Econômica – Reduziria-se o custo com panos e flanelas.

Ambiental - Reaproveitamento de material que iria encher aterros sanitários e conservação de recursos naturais.

### 3.9. LISTA DE PROPOSTAS

a) Diminuir a quantidade de matéria-prima e recursos utilizados no processo, através de melhores tecnologias.

b) A empresa possui um sistema integrado de Gestão que atua efetivamente em todas as áreas da empresa.

Quadro 1 - Programa de Gestão

WHAT O que	WHY Por que	WHEN Quando	WHERE Onde	WHO Quem	HOW Como	HOW MUCH Quanto custa
Utilização do lodo da estação de tratamento de efluentes para a agricultura	Reaproveitamento de resíduos.  Maior valor agregado. Cuidados com o Meio Ambiente	Todo Lodo até junho de 2010	No resíduo do Processo, na saída da ETE.	Colaboradores da própria área.	Coleta e análise do Lodo. Retirada do Lodo com destino próprio.	Zero. Dado que já há gastos com pessoal, aterro sanitário e análise desse lodo.

Fonte: Dados da pesquisa.

### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método GAIA permite o gerenciamento dos resíduos gerados pela organização busca aproveitar as vantagens potenciais de vários métodos de gerenciamento através de uma integração de abordagens destas técnicas.

O objetivo alcançado neste artigo, foi a aplicação do método GAIA em uma empresa de envasamento de refrigerantes e identificando a o fluxo do processo pode-se evidenciar os pontos fortes e pontos fracos e propor alternativas de melhorias de gestão ambiental. Dentre elas, a identificação criativa de soluções e análise de viabilidade e vantagens economicas. Como, o aproveitamento dos resíduos com um valor agregado diferenciado, pois poderá ser fornecido a Prefeitura, escolas e comunidade em geral.

No aspecto ambiental, pode-se utilizar como estratégia o reaproveitamento de material que seria destinado a aterros sanitários e a utilização de adubo orgânico. Além, da redução da quantidade de matéria-prima e recursos utilizados no processo, através de melhores tecnologias.

**AGRADECIMENTOS**

Os autores deste artigo agradecem o acadêmico de engenharia ambiental Marcelo Mazarakis Regis pela coleta de dados na empresa.

**REFERÊNCIAS**

- ARRUDA, G. A.** *Manual de boas práticas, hotéis e restaurantes*. Editora Ponto Crítico, 2ª edição, volume I, 1997.
- ARRUDA, G. A.** *Manual de boas práticas*. Editora Ponto Crítico, 2002. 2ª edição, volume II.
- BARBIERI, J. C.** *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. São Paulo: Saraiva, 2004.
- BATISTA, M. P.** *Avaliação sensorial de refrigerante diet tipo cola*. Ponta Grossa, 2003.
- GIL, A. C.** *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 171p.
- LERIPIO, A. Á.; SELIG, P. M.** *Descrição do Método GAIA – Gerenciamento de Aspectos Ambientais*. Florianópolis: 2005.
- RANKEM, M. D.** *Manual de industrias de los alimentos*. Editora Acribia S.A., 1993.
- VARNAM, A.H.** *Bebidas*. Editora Acribia S.A., 1994.