

OPERAÇÕES UNITÁRIAS

Prof. Dra. Cristina Bogsan

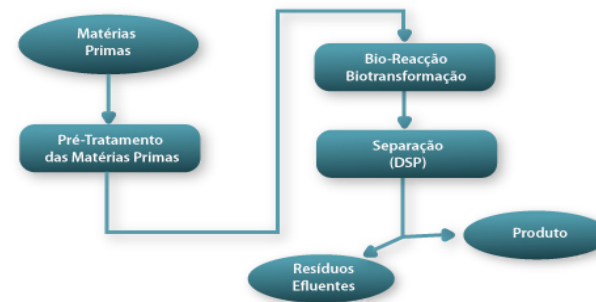
Tecnologia de Alimentos –2016

METAS:

- Apresentar o conceito de operações unitárias;
- Identificar as operações unitarias mais usadas na industria de alimentos;
- Apresentar fluxograma de produção de produto alimentício.

OBJETIVOS: os alunos tem que estar aptos a:

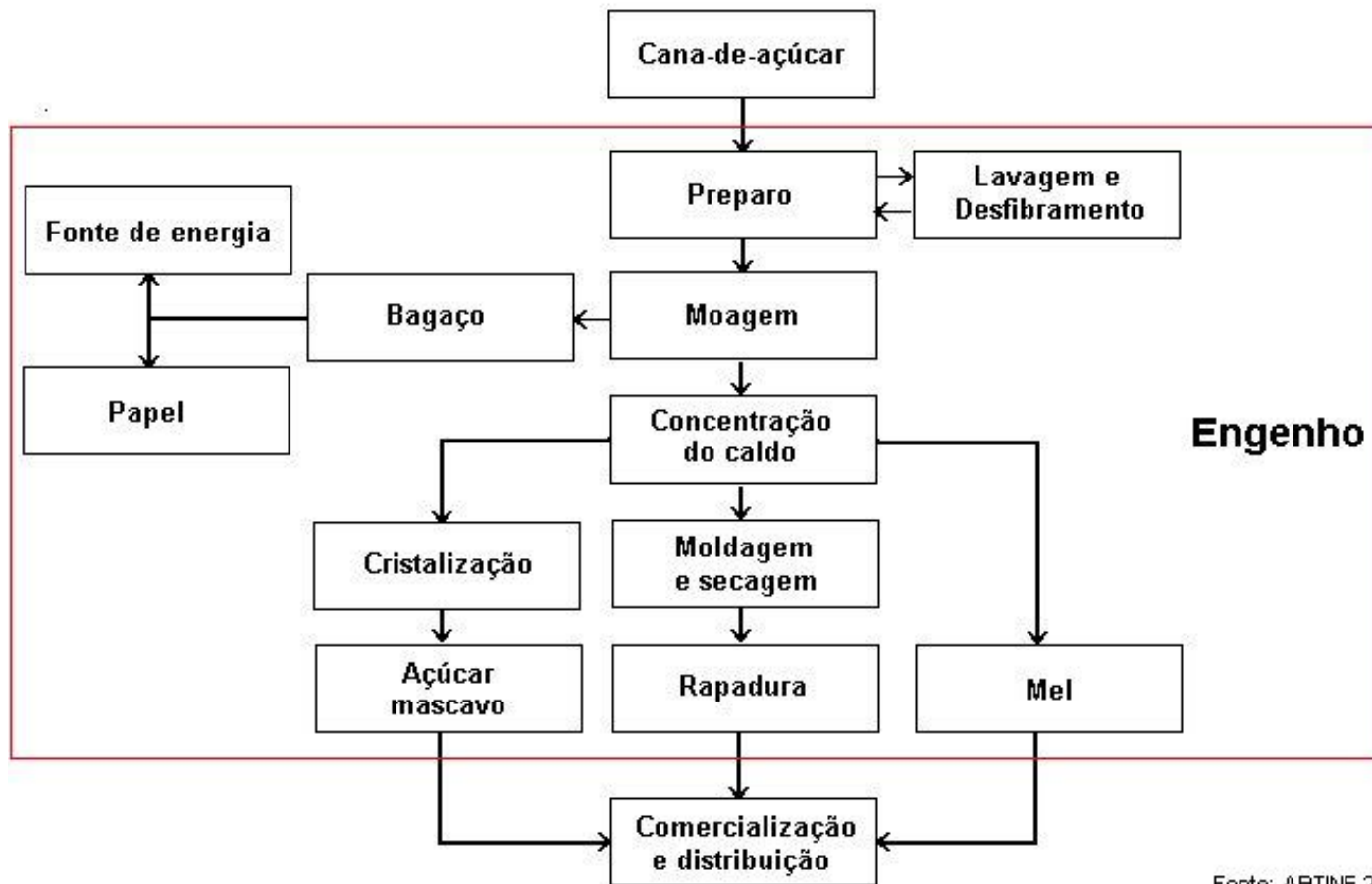
- Identificar o que é uma operação unitária;
- Montar um fluxograma de produção, utilizando operações unitárias.



- **Operação:** fundamenta-se nas **transformações físicas** sofridas pela matéria-prima na sua forma, dimensão e temperatura.
- **Processo:** quando durante a transformação da matéria-prima ocorrem **reações químicas**.
- **Processo de fabricação:** conjunto de operações e processos, objetivando transformar uma matéria-prima específica em um determinado produto final.

FLUXOGRAMAS

Representação gráfica de um processo, da planta como um todo ou de uma parte dela.



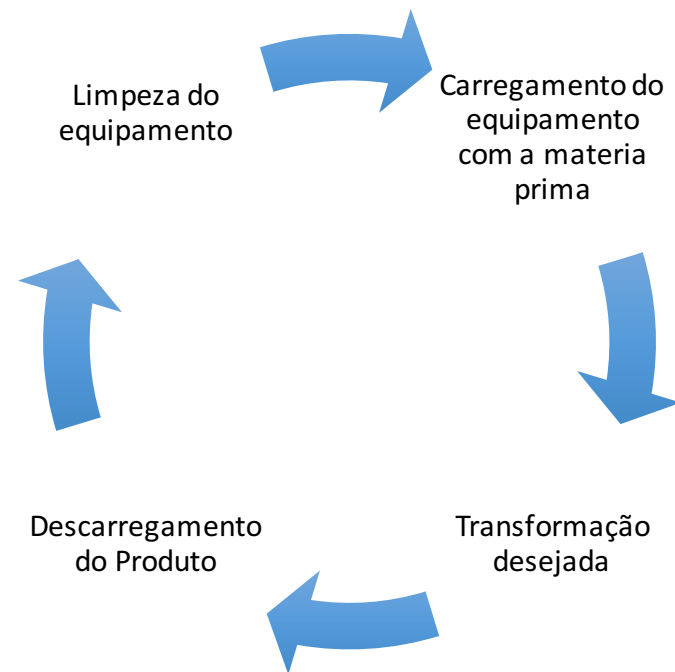
Fonte: ABTINE 2000

Fluxograma de Produção de Açúcar Mascavo e Rapadura.

Operações Contínuas, Descontínuas e Semi-Contínuas

Operações Contínuas

- Batch
- Batelada
- Intermitente



Operações Descontínuas



- A limpeza dos equipamentos acontece de tempos em tempos, conforme necessidade;
- O processo deve ser interrompido para que se efetue a limpeza.

Operações Semi-contínuas

- Alguns materiais são carregados no equipamento de forma contínua e outros de forma descontínua;
- As vezes é preciso descarregar o produto acumulado.

Classificação das Tecnologias de Processos

1-Operações de pré-tratamento: colheita, transporte, limpeza, armazenamento, classificação, seleção, moagem, separação e mistura;

2-Operações de Separação: Tamização, centrifugação, filtração, prensagem, extração com solvente, extração com fluido super-citrico; adsorção, cristalização;

3-Operações de Mistura: Mistura, Empaste, Emulsão, homogeneização;

4-Operações de conservação: pelo frio, pelo calor, pela umidade, pelo uso de aditivos, por processos químicos;

5-Operações de acabamento: Padronização, acondicionamentos, distribuição;

Operações de pré-tratamento

Colheita



- Retirada da **matéria prima** vegetal, animal ou mineral do local de produção.
- A matéria prima deve estar em suas **melhores condições de qualidade**: maturação, tamanho e livre de contaminantes.
- Colheita manual e colheita mecânica.

Operações de pré-tratamento

Transporte

- Transporte da **matéria prima** do locais de produção para as indústrias: ferroviário, **rodoviário**, fluvial, aéreo ou ainda a pé.
- A importância está relacionada as **características do produto** transportado.



Operações de pré-tratamento

Limpeza

- **Remoção de resíduos** superficiais da matéria prima.
- Os **resíduos** podem ser:
 - * Minerais: terra, areia, óleo;
 - * Vegetais: folhas, raízes;
 - * Animais: excrementos, fragmentos de insetos, ovos;
 - * Químicos: fertilizantes, fitofármacos;
 - * Microbianos: agentes poluidores.
- **Métodos de Limpeza**: ventilação, uso de escovas, detergente, água quente, água fria.



Operações de pré-tratamento

Armazenamento



- Quando existe excedente de matéria prima estas ficam retidas para serem utilizadas na linha de produção posteriormente.
- Pode ser feita a granel em silos em armazéns com temperatura e umidade modificada ou não.

Percíveis	Deterioráveis
Peixes, frutas, leite	Grãos e cereais
Suscetíveis a ataques de bactérias e fungos	Suscetíveis a ataques de insetos e roedores

Operações de pré-tratamento

Classificação

- Subdivisão da matéria prima em lotes em função da massa das unidades presentes no lote;
- Promover matéria prima de tamanho homogêneo.

Ex.: Classificação do ovo feita pelo diâmetro.

Classificação	Massa variável (g)
A	56 a 60
B	51 a 55
C	46 a 50
D	41 a 45

Operações de pré-tratamento

Seleção

- Subdivisão da matéria prima segundo critérios de qualidades organolépticas, químicas e microbiológicas.

Matéria Prima	Seleção	Procedimento
Maça	Organoléptica	Cor, estado de maturação e quantidade de manchas na casca
Ervilha	Química	Em solução de 1% de NaCl, separa-se ervilhas ricas em amido (submergem) das ricas em glicose (sobrenadam).
Leite	Microbiológica	Tipo A, B e C de acordo com a quantidade de micro-organismos presentes após o processo de pasteurização.

Classificação das Tecnologias de Processos

1-Operações de pré-tratamento: colheita, transporte, limpeza, armazenamento, classificação, seleção, moagem, separação e mistura;

2-Operações de Separação: Tamização, centrifugação, filtração, prensagem, extração com solvente, extração com fluido super-critico; adsorção, cristalização;

3-Operações de Mistura: Mistura, Empaste, Emulsão, homogeneização;

4-Operações de conservação: pelo frio, pelo calor, pela umidade, pelo uso de aditivos, por processos químicos;

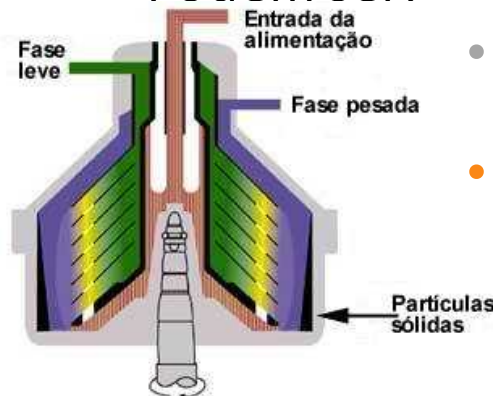
5-Operações de acabamento: Padronização, acondicionamentos, distribuição;

Operações de Separação

Centrifugação

- objetivo de **separar sólidos de líquidos** ou mesmo uma **mistura de líquidos de densidades diferentes**. Empregada na separação da gordura do leite, na clarificação dos ovos líquidos, nas impurezas dos óleos vegetais, na indústria de bebidas.

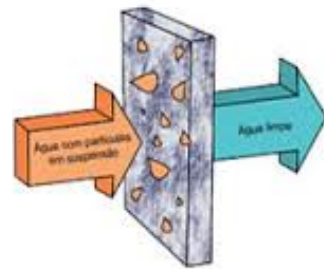
- Podem ser:



- Centrifugação diferencial – baseada no **tamanho** das partículas;
- **Centrifugação por gradiente** – baseada na **densidade** dos líquidos

Operações de Separação

Filtração



Usada na separação **de sólidos de líquidos** ou **líquidos de líquidos**. Pode ser empregada na fabricação de sucos de frutas, óleos vegetais, óleo de oliva, vinho, cerveja.

É realizada através de um **filtro** do qual por gravidade, pressão ou vácuo, uma **suspensão** é **separada em sólidos e líquido**. O produto que atravessa o filtro é chamado de filtrado e o material que permanece no filtro de resíduo.



Operações de Separação

Extração



É a separação de dois líquidos ou dois sólidos, ou um líquido e um sólido nas suas **frações componentes**. Uma das frações componentes deve ser quimicamente reativa ou solúvel. Usada para extração do óleo de sementes, açúcar da beterraba, café solúvel, descafeinização do café.

Pode ser:

- * Extração com solvente;
- * Extração com fluido super-crítico (ex. CO_2);

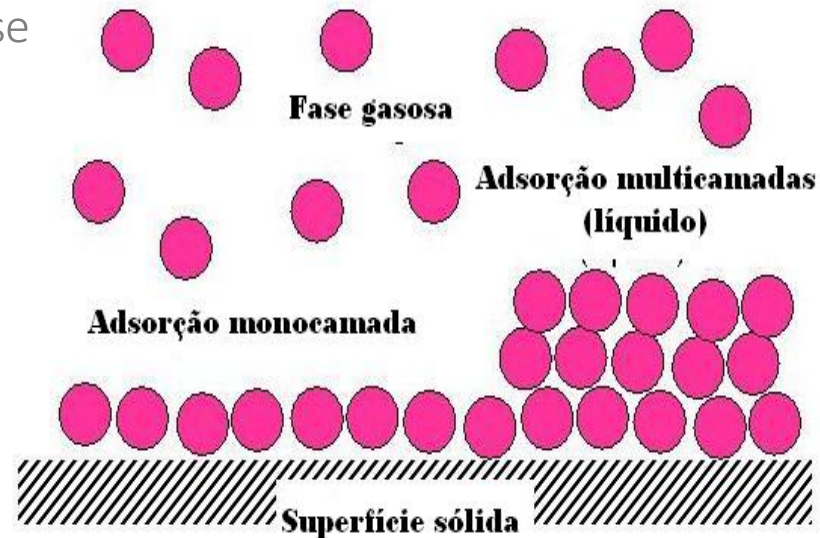


Operações de Separação

Adsorção

A adsorção é um fenômeno físico-químico de transferência no qual um ou mais constituintes, uma fase gasosa ou líquida, são **transferidos para a superfície de uma fase sólida**.

Os componentes que se ligam a superfície são chamados de adsorvatos, e a fase sólida que retém o adsorvato é chamado adsorvente. Utilizada no processo de descoloração no processamento de óleos.



Classificação das Tecnologias de Processos

1-Operações de pré-tratamento: colheita, transporte, limpeza, armazenamento, classificação, seleção, moagem, separação e mistura;

2-Operações de Separação: Tamização, centrifugação, filtração, prensagem, extração com solvente, extração com fluido super-citrico; adsorção, cristalização;

3-Operações de Mistura e Estabilização: Mistura, Emulsão, homogeneização;

4-Operações de conservação: pelo frio, pelo calor, pela umidade, pelo uso de aditivos, por processos químicos;

5-Operações de acabamento: Padronização, acondicionamentos, distribuição;

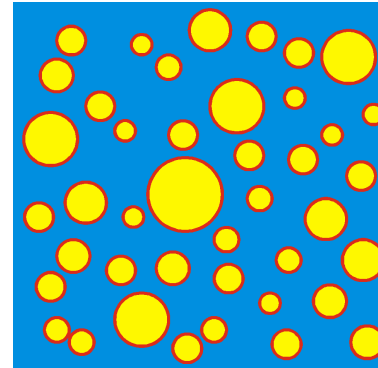
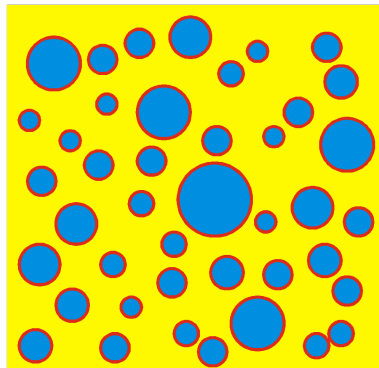
Operações de Mistura

- **Emulsioneamento**

- Dois **líquidos imiscíveis** são intimamente misturados, um líquido tornando-se disperso no outro na forma de pequenas gotas ou glóbulos.

Óleo em água (O/A) – óleo disperso na forma de gotas na fase aquosa contínua – maionese, sorvete.

Água em óleo (A/O) – água dispersa na forma de gotas na fase oleosa contínua – margarina.



Operações de Mistura

- **Homogeneização**

- A homogeneização é utilizada para aumentar a viscosidade, criar melhor textura e diminuir sedimentação nos produtos. O processo causa a ruptura das partículas em suspensão.



Classificação das Tecnologias de Processos

1-Operações de pré-tratamento: colheita, transporte, limpeza, armazenamento, classificação, seleção, moagem, separação e mistura;

2-Operações de Separação: Tamização, centrifugação, filtração, prensagem, extração com solvente, extração com fluido super-critico; adsorção, cristalização;

3-Operações de Mistura e Estabilização: Mistura, Emulsão, homogeneização;

4-Operações de conservação: pelo frio, pelo calor, pela umidade, pelo uso de aditivos, por processos químicos;

5-Operações de acabamento: Padronização, acondicionamentos, distribuição;

Operações de Conservação

- **Emprego do frio:**

Refrigeração: o alimento é mantido a baixas temperaturas; inferiores a 10 °C **sem** que ocorra a formação de gelo;



Congelamento: o alimento é mantido a uma temperatura **abaixo** do ponto de congelamento.

Operações de Conservação

- **Tratamento térmico**

- **Branqueamento**: visa a inativação enzimática, fixação da cor, remoção de oxigênio, diminuição da carga microbiana inicial.
- **Pasteurização**: Quando aplicado a alimentos com valor de $\text{pH} > 4.5$ visa a higienização; quando aplicado a alimentos com valor de $\text{pH} < 4.5$ visa a conservação.
- **Esterilização**: aplicado a alimentos com valor de $\text{pH} > 4.5$ visando sua conservação.
- **Radiação**: radurização (dose 1 a 5kGy); radiciação (2,5 a 6) e radapertização (10kGy)

Operações de Conservação

- **Controle da umidade:**

- **Concentração:** remoção de 40 a 60% da água presente no alimento (por membranas, congelamento ou crioconcentração).
- **Secagem:** teor de umidade final de 8 a 10%.
- **Desidratação:** teor de umidade final de 3 a 5%.
- **Liofilização:** remoção da água por sublimação em condições de temperatura e pressão controladas. Teor de umidade residual de até 1%.

Operações de Conservação

- Aditivação

- **Aditivo químico** é toda substancia **sem poder nutritivo** ou empregada com finalidade não nutritiva, que adicionada a qualquer fase de fabricação a massa ou superfície do alimento a fim de **conservar suas características físicas, físico-químicas, organolépticas** ao longo do tempo.

- Podem ser:

- *Para conservação: conservantes, acidulantes, antioxidantes, umectantes, estabilizantes;

- *Para melhoria sensorial: aromatizantes, corantes, edulcorantes;

- *Coadjuvantes tecnológicos: melhoradores da fermentação, oxidantes para farinhas, tiamina, levedos naturais e artificiais.

Processos de Conservação

- Salga

- Operação de concentração no qual o sal é o agente desidratante. Por ação osmótica do NaCl, durante a salga formam-se duas correntes de migração de substâncias em sentidos opostos. Como exemplo temos o bacalhau, charque, alcaparra.

Processos de Conservação

- **Defumação**

- Formação de substâncias antissépticas e antioxidantes que se desenvolvem durante a incompleta combustão da queima da madeira dura. Protégé superfície dos alimentos provocando a perda de água pela deposição do ácido pirolenhoso.

Processos de Conservação

- **Cura:**

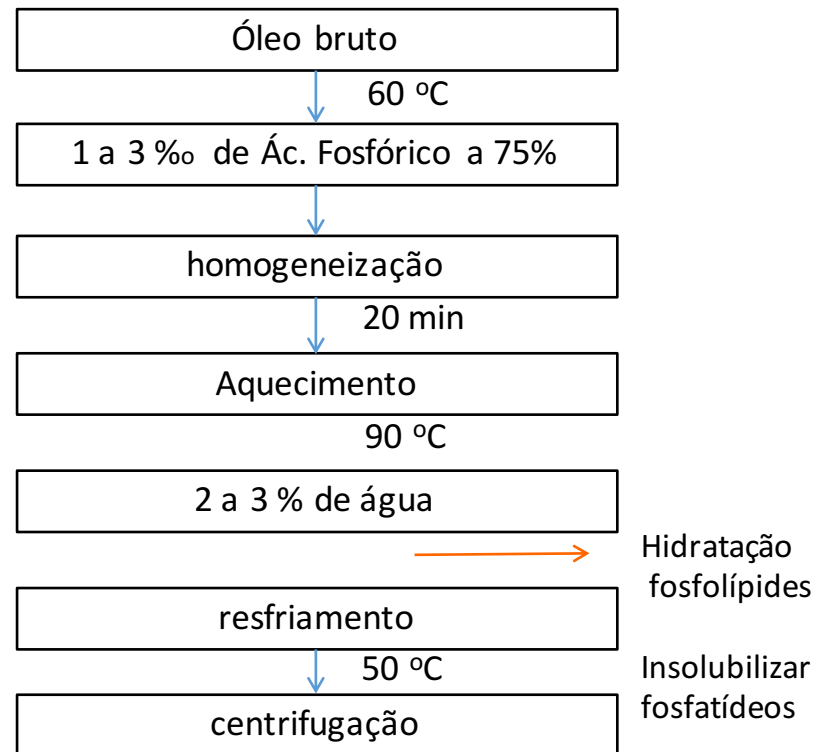
- É o desenvolvimento de atributos sensoriais desejáveis que tipificam o produto alimentar.

Produto	Efeito
Bebida alcoolica fermentada	Formação de éteres pela reação de álcool etílico e ácidos carboxílicos presentes no produto jovem
Produtos carneos	Desenvolvimento da cor através da reação de nitritos e nitrato com a mioglobina.
Queijos	Hidrólise dos triglicérides liberando ácidos graxos responsáveis pela pungencia e aromas característicos

Processos de Estabilização

- **Degomagem:**

-Processo de separação de gomas. Eliminação de compostos susceptíveis de se tornarem insolúveis dos óleos brutos (fosfolípides, lipoproteínas, carboidratos), feita de modo contínuo.



Processos de Estabilização

- Neutralização

- Eliminação total ou parcial dos ácidos graxos livres presentes no óleo ou gordura.



- Via química:
- por soda cáustica;
 - por esterificação com glicerina.

- Via física:
- por extração com solvente;
 - por destilação em corrente de vapor.

Classificação das Tecnologias de Processos

1-Operações de pré-tratamento: colheita, transporte, limpeza, armazenamento, classificação, seleção, moagem, separação e mistura;

2-Operações de Separação: Tamização, centrifugação, filtração, prensagem, extração com solvente, extração com fluido super-critico; adsorção, cristalização;

3-Operações de Mistura e Estabilização: Mistura, Emulsão, homogeneização;

4-Operações de conservação: pelo frio, pelo calor, pela umidade, pelo uso de aditivos, por processos químicos;

5-Operações de acabamento: Padronização, acondicionamentos, distribuição;

Operações de Acabamento

- **Acondicionamento:**

- Transferencia do produto alimentício para recipientes, visando proteção, conservação e distribuição.
- Principais técnicas: atmosfera modificada, acondicionamento aséptico, vácuo, preenchimento a quente (hot filling).

Operações de Acabamento

- Padronização:

Ajuste e acertos das características típicas de um dado produto.

Exemplos: suco de laranja, leite tipo C, bebidas alcólicas.

Operações de Acabamento

- **Envase e Embalagem:**

- Finalidade de proteger o alimento de danos mecânicos;
- Deve apresentar barreira adequada a gases e vapores;
- Evitar ou retardar a degradação biológica;
- Prevenir ou retardar a degradação física;
- Facilitar o transporte e o armazenamento;
- Apresentar o produto de forma atraente;
- Oportunidade de informação.

Operações de Acabamento

- Embalagens – principais tipos:

- Embalagens metálicas:
- Polímeros sintéticos:
- À base de celulose:
- Laminados flexíveis:
- Embalagens de vidro:



Distribuição

- Cadeia de distribuição que garanta a qualidade do produto.

