



UNIPAMPA – CURSO DE TECNOLOGIA  
MINERAL  
Caçapava do Sul/RS

**Disciplina: AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE PROJETOS NA  
MINERAÇÃO**

**Professor: Raul Oliveira Neto**

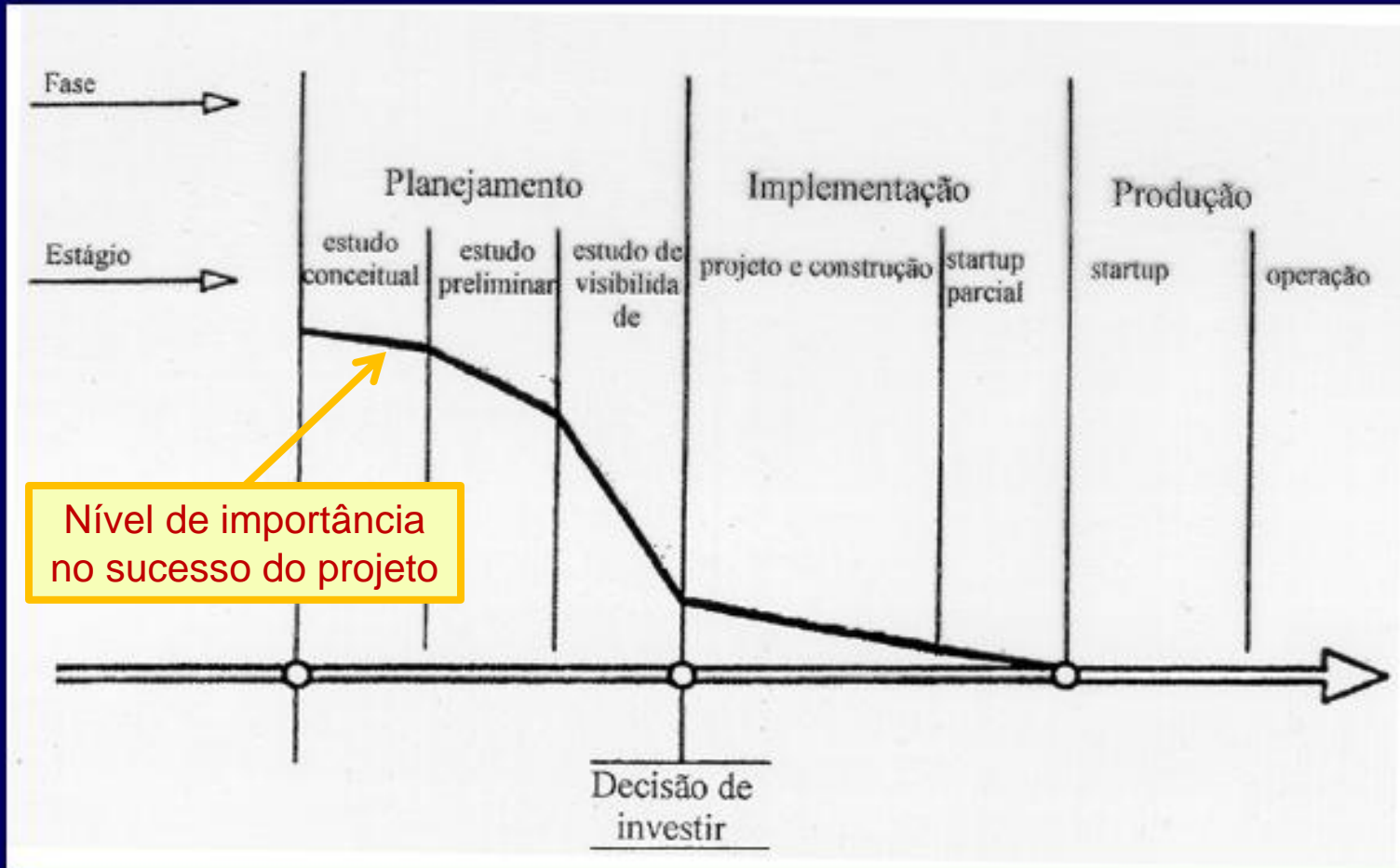
# Aula 3

**Fases de um projeto e tomada de decisão de um empreendimento mineiro.**

## ***FASES DE PROJETO***

- ✓ Conceitual, Preliminar ou Escopo
- ✓ Pré-viabilidade
- ✓ Viabilidade
- ✓ Detalhe

# FASES DE IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROCESSO PRODUTIVO



# Evolução econômica de um projeto ao longo do tempo



# PRIMEIRO PASSO

## Check List (Halls, 1975)

1. Topografia (todas informações possíveis)
2. Condições climáticas
3. Água
4. Estrutura geológica
5. Possibilidade de água na mina (a partir do observado nas sondagens)
6. Superfície
7. Tipo de rocha – Cobertura e Minério
8. Localização da planta
9. Rejeito
10. Acessos
11. Energia
12. Metalurgia
13. Propriedade das terras
14. Governo
15. Clima econômico
16. Localização do bota fora
17. Acessibilidade da principal cidade a outros pontos
18. Método de obtenção de informações

# AS FASES DE UM PROJETO

## Introdução

Estágio 1: Estudo Conceitual (Avaliação preliminar)

Compreende:

Avaliação de custos (de capital e operacionais) é aproximativa, fazendo uso de "dados históricos". Normalmente efetuado por 1 ou 2 engenheiros.

## Escopo

- 0,1 a 0,2% do Inv (p)
- 0,2 a 0,5% do Inv (m)
- 0,5 a 1% do Inv (g)

O escopo ou estudo conceitual serve para:

- ✓ Linhas gerais e ordem de magnitude dos parâmetros do projeto;
- ✓ Soluções técnicas (que requererão mais investigações e testes);
- ✓ Custos e tempo necessário para aprofundar as demais fases de projeto.



# Escopo

O Escopo não é suficientemente preciso para definir a viabilidade econômica de um projeto.

Duração

Estabelecer base de dados	→	2 meses
Avaliação dos testemunhos	→	3 a 4 meses
Avaliação dos resultados	→	2 a 3 meses
<b>Total</b>	<b>→</b>	<b>7 a 9 meses</b>

# AS FASES DE UM PROJETO

## Estágio 2: Estudo de pré-viabilidade

Normalmente não recomendado para tomada de decisão de investimentos. Tem como objetivo determinar "o quanto" o projeto justifica um estudo de viabilidade, e qual (ou quais) o(s) aspectos que merecem uma investigação aprofundada.

Normalmente efetuado por uma equipe de 2 a 3 pessoas com acesso a consultores em diversas áreas ou, uma equipe multidisciplinar.

## Pré-viabilidade

- 0,2 a 0,5% do Inv (p)
- 0,5 a 0,75% do Inv (m)
- 0,75 a 1,5% do Inv (g)

Os estudos a nível de pré-viabilidade tem por objetivo:

- ✓ Estimar a reserva provável e a recuperação da jazida;
- ✓ Identificar as técnicas e taxas de produção;
- ✓ Levantamento da infraestrutura necessária;
- ✓ Estimativa do capital e custo operacional;
- ✓ Testar o potencial de mercado do produto;
- ✓ Calcular a viabilidade econômica;
- ✓ Definir as necessidades para continuar a avaliação.

# Pré-viabilidade

O estudo de pré-viabilidade é suficientemente preciso para fazer comparações entre diferentes alternativas de projeto (capacidade e configuração).

Duração

Estabelecer base de dados	→	2 a 3 meses
Avaliação dos testemunhos	→	4 a 6 meses
Avaliação dos resultados	→	3 a 4 meses
<b>Total</b>	<b>→</b>	<b>9 a 13 meses</b>

# ***AS FASES DE UM PROJETO***

## Estágio 3: Projeto de viabilidade

Providencia um estudo do ponto de vista técnico, ambiental e mercadológico.

Normalmente define o escopo de trabalho de maneira inequívoca. Serve como linha mestra para avançamento do projeto nas fases subseqüentes.

# Viabilidade

- 1,0 a 2,0% do Inv (p)
- 1,5 a 2,5% do Inv (m)
- 2,5 a 3,5% do Inv (g)

Uma opção levantada é detalhada (para consumo próprio e/ou para os bancos).

O objetivo é:

- ✓ Estimar a reserva provada e provável dentro dos recursos medidos, indicados e inferidos;
- ✓ Por à prova a viabilidade técnica do método proposto;
- ✓ Definir e dimensionar a infraestrutura necessária;
- ✓ Estimativa do capital e custo operacional para toda a vida econômica do projeto;
- ✓ Estabelecer o mercado para o produto;
- ✓ Calcular a viabilidade econômica;
- ✓ Fazer estudos de sensibilidade;
- ✓ Definir a matriz de investimentos para o projeto.

# Viabilidade

Duração

Estabelecer base de dados → 3 a 4 meses

Avaliação dos testemunhos → 6 a 9 meses

Avaliação dos resultados → 3 a 4 meses

**Total → 12 a 17 meses**

# AS FASES DE UM PROJETO

## QUANTO CUSTA E QUAL O NÍVEL DE INCERTEZA

Custo dos estudos de planejamento (segundo Lee, 1984):

Projeto Conceitual: 0,1 a 0,3% do investimento

Projeto de Pré-viabilidade: 0,2 a 0,8% do investimento

Projeto de Viabilidade: 0,5 a 1,5%

Previsão nos Valores Econômicos Contidos (segundo Lee, 1984):

Projeto Conceitual: +/- 50%

Projeto de Pré-viabilidade: 25 - 30 %

Projeto de Viabilidade: 10 - 15%



# O CONTEÚDO DE UM ESTUDO DE PRÉ-VIABILIDADE

- ✓ Objetivos
- ✓ Conceito Técnico
- ✓ Tonelagem / Teor
- ✓ Escala de Produção
- ✓ Custos de Capital
- ✓ Custos Operacionais
- ✓ Impostos e Financiamentos
- ✓ Fluxo de Caixa
- ✓ Conclusões

**IMPORTANTE**



O grau de detalhamento depende da qualidade e quantidade de informação.

# O CONTEÚDO DE UM ESTUDO DE PRÉ-VIABILIDADE

## ✓ **Objetivos**

Tipo de informação sobre a zona estudada e o porque (ex.: guiar os gastos em pesquisa, servindo como base para estudos de viabilidade mais detalhados, subsídios para negociar joint ventures, etc...).

# O CONTEÚDO DE UM ESTUDO DE PRÉ-VIABILIDADE

## ✓ **Conceito**

- Descrição resumida da localização;
- O que é proposto como metodologia / tecnologia;
- Como isto pode ser conseguido;
- Qual o destino dos produtos.

# O CONTEÚDO DE UM ESTUDO DE PRÉ-VIABILIDADE

## ✓ Tonelagem / Teor

- Notas sobre a geologia (estruturação da campanha de sondagem e estratégia de amostragem realizadas).
- Tonelagens e teores (tanto geológicos quanto mineráveis) a vários teores de corte.

## **O CONTEÚDO DE UM ESTUDO DE PRÉ-VIABILIDADE**

### **✓ Escala de Produção**

- Tabulação da programação de lavra e beneficiamento;
- expansões (se previstas);
- recuperação e teores dos diversos produtos e em que quantidades.

# O CONTEÚDO DE UM ESTUDO DE PRÉ-VIABILIDADE

## ✓ Estimativa de Custos de Capital

- Gastos necessários para levar a propriedade à produção.

## ✓ Estimativa de Custos Operacionais

- despesas de mina, usina, tratamento, serviços, administração, etc.

## O CONTEÚDO DE UM ESTUDO DE PRÉ-VIABILIDADE

### ✓ Estimativa das Receitas

- Preços de metal utilizados nos cálculos (o cálculo destas receitas líquidas para as quantidades de produção previstas, determinam o montante da receita anual).

## **O CONTEÚDO DE UM ESTUDO DE PRÉ-VIABILIDADE**

### **✓ Empréstimos, Impostos e Taxas**

- Montagem financeira do empreendimento.

### **✓ Fluxo de Caixa**

- Uma ou mais previsões de caixa de receita e despesas do projeto.



# O CONTEÚDO DE UM ESTUDO DE PRÉ-VIABILIDADE

## ✓ Conclusões

- Compreende um sumário em forma de tabelas com todas as seções desenvolvidas. É neste item onde devem estar contidas as considerações sobre o caráter não definitivo em termos de tomada de decisão do estudo apresentado.

# O ESTUDO DE VIABILIDADE


As funções essenciais de um projeto de viabilidade são (Taylor, 1977):

1. Propiciar uma apresentação estruturada dos itens que concernem o projeto de mineração.
2. Apresentar um esquema apropriado de lavra com plantas e lista de equipamentos em um grau de detalhe suficiente para poder predizer, com uma margem de erro suficientemente pequena, os custos e resultados.

## O ESTUDO DE VIABILIDADE

As funções essenciais de um projeto de viabilidade são (Taylor, 1977):

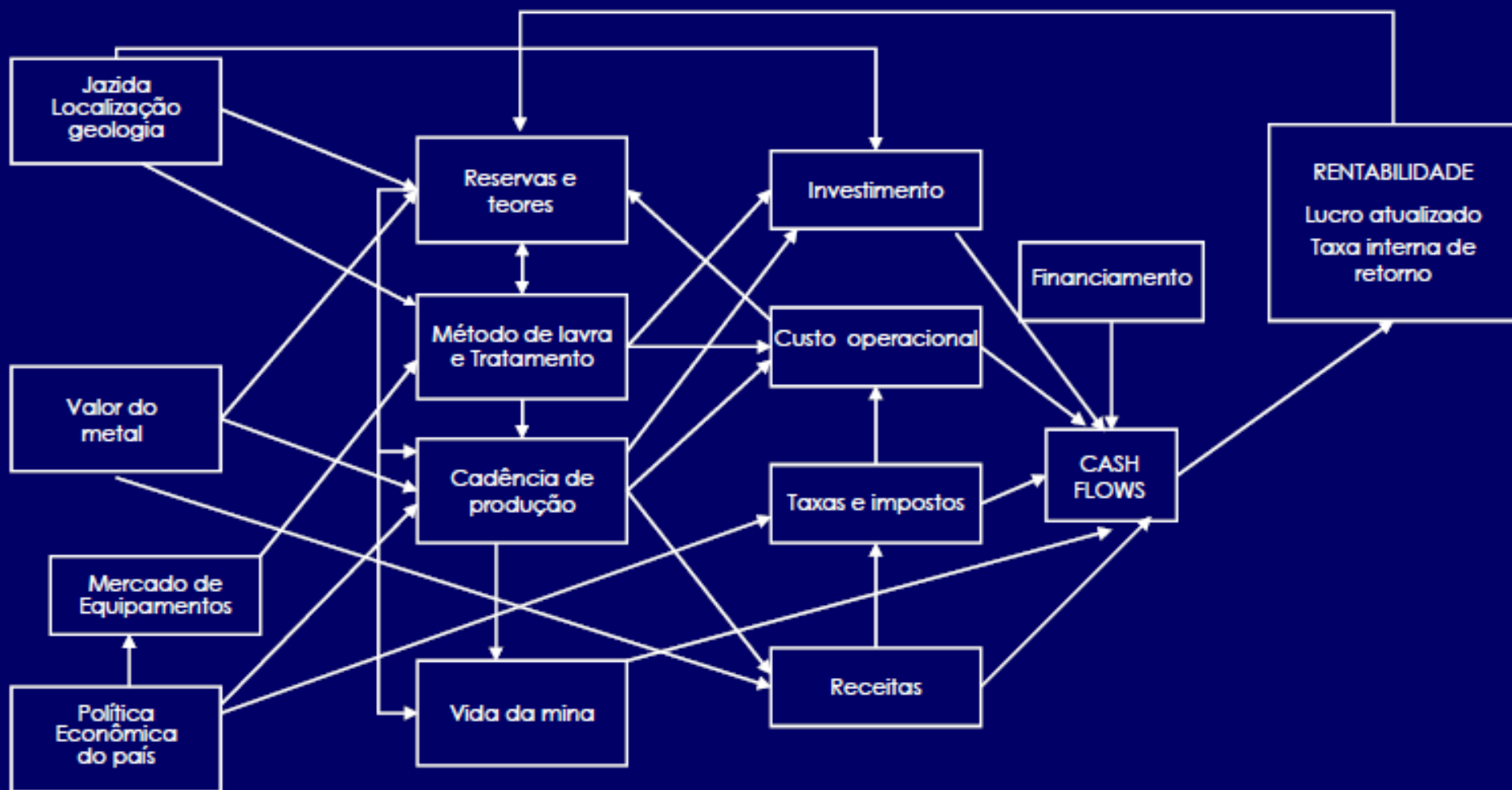
3. Mostrar aos decisionários o interesse em investir no projeto se equipado e operado tal qual definido no estudo.
4. Permitir que a informação esteja sob uma forma inteligível para o dono da empresa e outros grupos financiadores pretensamente interessados.



**O conteúdo de um projeto de tal importância deve conter informações suficientes que mostrem a validade técnica das decisões tomadas.**

CONHECIMENTO DA JAZIDA	CONHECIMENTO DO PROCESSO	CONHECIMENTO DA INFRAESTRUTURA	AVALIAÇÃO DA RECEITA	AVALIAÇÃO DO INVESTIMENTO E CUSTO OPERATÓRIO	NÍVEL DO ESTUDO	OBJETIVOS
Algumas sondagens	Algumas observações	Visitas ao local	Bibliografias -Mercado -Fórmula de venda -Preços	Ordem de grandeza por analogia – o mesmo, o dobro, o triplo	Conceitual	Oportunidade de seguir adiante
10 a 30 sondagens. Alguns poços ou trincheiras eventualmente: -Morfologia do corpo -Noções de qualid Massiço -Quantificação das reservas	Testes metalúrgicos: -Malha de liberação -Principais processos -Qualidade dos concentrados -Idéia de recuperação	Algumas averiguações	Bibliografia Estimativa à +/- 20 a 30%	Ordem de grandeza por analogia. Investimentos à +/- 30 a 50%. Custo operacional +/- 20 a 30%.	Pré- viabilidade	Orientação das pesquisas
30 a 100 sondagens – Infraestrutura de pesquisa. Medições geotécnicas: -Morfologia clara -Pré dimensionamento das aberturas -Certificação de reservas para cobrir investimento	Amostras representativas. Ensaio mineralúrgicos completos (piloto, se possível) -Procedimento definido -Dimensionamento dos equipamentos -Caracterização dos produtos vendáveis -Recuperação	Pré- dimensionamento	Envio de amostras. Estimativa à +/- 5 10%	Tarifas em vigor. Pré-consulta. Estimativa dos investimentos a +/- 20 a 30%. Custo operatório a +/- 15 a 20%	Estudo de viabilidade	Decisão de investir (eventualmente estudos complementares) Montagem financeira
Sondagens complementares. Trabalhos mineiros preparatórios	Teste piloto. Dimensionamento preciso dos equipamentos. Especificações técnicas. Aquisições.	Anteprojeto detalhado e após, projeto de execução	Compromissos comerciais	Cotação definitiva dos fornecedores Estimativa à 5%	Detalhamento	Otimização das escolhas técnicas

# Inter-relação dos parâmetros de rentabilidade de um projeto de mineração



Ok ??? Understand ????

No ???? Yes ????

**Professor !**

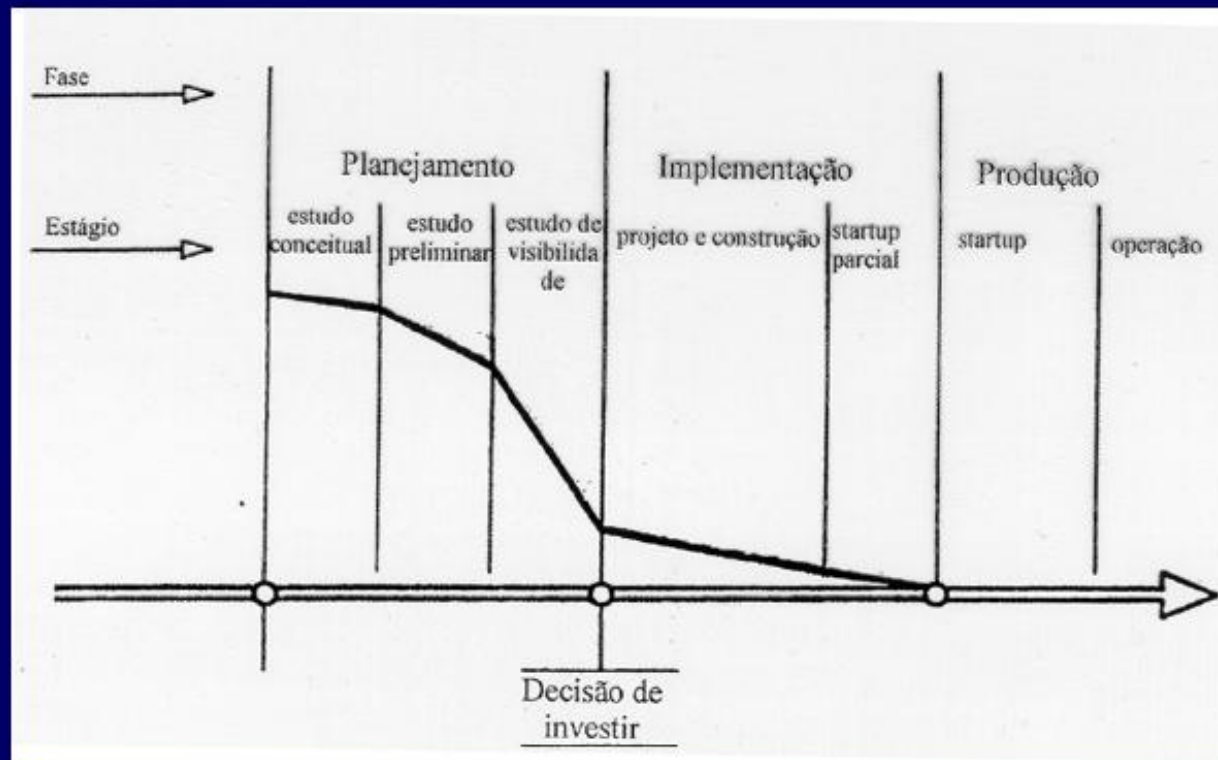
**Poderia repassar os  
principais pontos da aula  
de hoje ?**

**Sem problemas, vamos lá !**



# Primeiro:

## FASES DE IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROCESSO PRODUTIVO



**Segundo :**

**Entenda como você deve desenvolver o estudo dependendo da fase em que esta no projeto.**

**Terceiro:**

**Entenda até quanto é  
razoável utilizar em termos  
de recursos financeiros,  
para cada fase !**

Não gaste tempo a tôa !!!

Otimize seus recursos !

“Passo por passo”

“Step by step”

“Pas pour pas”

# Próxima aula

Recursos e Reservas - definições