



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Oficina

AVALIAÇÃO E VALORAÇÃO DE TECNOLOGIAS INOVADORAS

Apresentação:
Rosângela Ribeiro

Florianópolis, 26 de outubro de 2009



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico



Universidade de Brasília



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Índice:

1. A importância de avaliar e valorar tecnologia
2. Comercialização de Tecnologia
3. Avaliação do potencial da tecnologia
4. Oficina de Avaliação de tecnologia
5. Valoração de uma tecnologia



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Finalidade:

- Transferir / comercializar tecnologia.

Transferir / Comercializar tecnologia:

- Fazer chegar ao mercado os resultados de P&D com aplicação em produtos, processos e serviços, mediante a devida remuneração.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Transferir / comercializar tecnologia envolve os processos de:

- Avaliação e valoração de tecnologias.
- São complementares.
- Nem sempre é preciso valorar.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

São processos necessários porque:

- Trazem subsídios objetivos e quantitativos às negociações.
- Permitem hierarquizar/priorizar as tecnologias de maior interesse.
- Permitem avaliar os riscos implícitos nos investimentos.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Para os NITs das ICTs:

- Decisões sobre o *portfolio* de patentes e de tecnologias a serem protegidas.
- Melhor caminho para transferir:
- Licenciamento de patentes;
- Criação de *start up*;
- Transferência de know-how;
- Projetos de P&D com empresas parceiras.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Para as incubadoras:

- Selecionar empreendimentos com projetos inovadores;
- Apoio às empresas incubadas para captação de investidores;
- Negociação com potenciais financiadores ou parceiros.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Para empreendedores ou investidores:

- Oferece elementos objetivos para análise de investimento em projetos (de P&D);
- Mapeamento de fontes de incerteza e oferece opções gerenciais inerentes a esse tipo de projeto.
- Ajuda nas definições de estratégias de investimento ao longo do tempo.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico



AVALIAÇÃO

- relatório interno



VALORAÇÃO

- relatório "externo"
- aprofunda os aspectos técnicos
- analisa os aspectos de negócio
- qual o melhor caminho para comercializar?



COMERCIALIZAÇÃO

- cálculos de valor

Fonte:

Santiago, L. P.

Santos, D. T. E.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Primeiro Processo:

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DA TECNOLOGIA

- Pode servir como um relatório interno, para embasar decisões;
- Ou pode ser “customizado” para um cliente específico (investidor): linguagem de mercado.
- A Valoração será feita quando a Avaliação indicar que a tecnologia é promissora;
- São utilizadas as informações levantadas na avaliação.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

AVALIAÇÃO

Estrutura do relatório:

- Título
- Descrição da tecnologia
- Potenciais mercados consumidores
- Interesse do mercado
- Estágio de desenvolvimento
- Proteção da propriedade intelectual
- Competidores e tecnologias concorrentes
- Barreiras à entrada no mercado
- Recomendações



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

AVALIAÇÃO

Roteiro para chegar às informações necessárias:

1. Leitura da patente (se houver)
2. Prospecção tecnológica nas bases de patentes

www.inpi.gov.br // www.capes.gov.br //

www.uspto.gov // www.ep.espacenet.com

3. Entrevista com o pesquisador
4. Pesquisa na Internet (IPEA, IBGE etc.)
5. Contatos com especialistas



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO

Título:

- Deve ser sucinto
- Linguagem acessível

Descrição da tecnologia:

- O que é: Produto? Processo? Serviço? Equipamento? Sistema?
- Aplicação: Para que serve?
- Como funciona?
- Diferenças e vantagens em relação ao estado da técnica.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO

Potenciais mercados consumidores:

- Quem quer fabricar? Onde estão? Quantos são?
- Quem quer comprar (o produto final)? Onde estão? Quantos são?
- Indicar em qual desses mercados a tecnologia tem mais chances, e por quê.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO

Interesse do mercado:

- Por que os fabricantes vão querer fabricar?
- Por que os compradores vão querer comprar?
- Ressaltar possíveis aspectos negativos, e indicar formas de resolver.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO

Estágio do desenvolvimento:

- Estágio inicial
- Protótipo
- Testes em laboratório: *in vitro*; em animais;
- Testes em campo;
- Prova de conceito.
- Sempre que possível, utilizar *templates*



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO

Proteção da propriedade intelectual:

- É passível de proteção por Patente, ou registro de software, ou cultivares?
- Já está protegido?
- Indicar os resultados de buscas nas bases de patentes quando relevante para demonstrar a novidade.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO

Competidores e tecnologias concorrentes:

- Por mais inovadora que seja a tecnologia, sempre haverá um concorrente.
- Qual é a solução disponível hoje para o problema que a tecnologia pretende resolver?
- O mercado para a tecnologia concorrente é favorável? Quais problemas apresenta?



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO

Barreiras à entrada:

- Barreiras para a entrada da minha tecnologia: quais os obstáculos ou etapas devem ser superados até chegar ao mercado?
- Barreiras à entrada dos concorrentes: quais obstáculos minha tecnologia vai colocar para os meus concorrentes? Insumos; patentes; altos investimentos...



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO

Recomendações:

- O relatório vai indicar quais as melhores opções para a comercialização da tecnologia, de forma a oferecer elementos de decisão:

- Licenciamento de patente?
- Transferência de know-how?
- *Start up?*
- Projeto cooperativo de P&D?



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico



Universidade de Brasília



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

VALORAÇÃO

- “Valorar uma nova empresa ou tecnologia significa atribuir-lhe um ‘valor justo’”.
- **Valor justo**: “Melhor descrição do potencial econômico de uma tecnologia diante das informações disponíveis no momento de sua análise de valor.”
- Objetivo não é chegar a um valor exato e rígido, mas fornecer um valor esperado ou de referência.

Fonte:

Santiago, L.P.

Santos, D. T. E.



Universidade de Brasília



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

RELATÓRIO EXTERNO ou DE MERCADO

- É o relatório que vai fundamentar a Valoração
- Baseado no Relatório de Avaliação, mas mudam o foco e a linguagem.
- Foco: Mercado; incertezas.
- Linguagem: Mais enxuta e objetiva; menos técnica.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

RELATÓRIO EXTERNO ou DE MERCADO

Estrutura:

1. Recomendação
2. Validação de:
3. Tecnologia
4. Produto
5. Clientes
6. Mercado
7. Conceito de negócio
8. Modelo de negócio
9. Capital operacional
10. Investimento de capital
11. *Time to market*
12. Análise da proximidade de falha



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

RELATÓRIO EXTERNO ou DE MERCADO

- **Conceito do negócio: O que é** – Criação de *start up*; incubação; licenciamento da patente; investidores de capital de risco etc.
- **Modelo de negócio: Como** – Como vou ganhar dinheiro?



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

RELATÓRIO EXTERNO ou DE MERCADO

- Validar o modelo de negócio:

1. Qual é a tecnologia embutida, qual é o produto final.
2. Detalhar investimentos para: montar a planta de produção; os testes de campo; manter a equipe; etc.
3. Risco tecnológico (regulação; testes; restrições de eficiência) e risco de mercado (custo dos insumos; aceitação pelo consumidor).



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

RELATÓRIO EXTERNO ou DE MERCADO

- Validar o modelo de negócio:

4. Proximidade de falha – e se der errado? Plano B
5. *Time to market* – Tempo estimado para chegar ao mercado.
6. *Pay-off* – Ciclo estimado para o retorno do investimento.
7. Equipe: competências e tempo.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

COMPONENTES FINAIS:

Modelos matemáticos mais usados

1. Fluxo de caixa descontado:

Vantagens:

Método tradicional

Relativa facilidade de aplicação

Desvantagens:

Despreza a flexibilidade

Utiliza taxa de desconto para representar o risco



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

COMPONENTES FINAIS:

Modelos matemáticos mais usados

2. Opções Reais

Vantagens:

Incorpora a flexibilidade

Considera a incerteza

Desvantagens:

Alta complexidade

Menos conhecido



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Fluxo de caixa descontado

Fórmula:

$$VPL = \frac{FC}{(1 + r)^n} - I_0$$

VPL – Valor Presente Líquido

I₀ – Investimento inicial

FC – Fluxo de caixa (livre de tributos e do custo de produção)

r – taxa de desconto apropriada (proporcional ao risco)



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Fluxo de caixa descontado

- O valor do ativo é dado pelo valor presente do fluxo de caixa futuro estimado.
- Estimar: a vida do ativo (ou da empresa); os fluxos de caixa futuros; a taxa de desconto.
- Projeta-se a demanda pelo produto num período de tempo – pode ser usado o método de simulação de Monte Carlo (preferencialmente área agrícola);
- Para um modelo mais sofisticado: agregar os reinvestimentos (retenção de lucro): modelo derivado do modelo de Gordon.
- Taxa de desconto: SELIC; taxa de financiamento.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Opções reais

- **A Teoria das Opções Reais é composta por modelagens para mensurar ativos reais,**
- **Ativos reais:** bens com potencialidade econômica, mas que não possuem mercado formalizado para realização de sua negociação.
- **Exemplo:** projetos de investimento de capital, propriedade intelectual e industrial (patente, marca e modelo de utilidade) e recursos naturais (minas, poços de petróleo, cachoeiras etc.).



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Opções reais

- Traz também o resultado para o valor presente, mas introduz a **flexibilidade**;
- O que varia em relação ao FCD: de acordo com os riscos de cada cenário, e permite ação gerencial ao longo do tempo;
- Mais adequado para ambientes de alta incerteza: tecnologias de ruptura;
- Opções gerenciais consideradas:
 - de abandono – piora de cenário
 - de adiar o investimento – perspectiva de melhora no futuro imediato
 - de expansão – aumento de demanda



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Opções reais

Fórmula:

$$\text{Valor OR} = \text{Valor FCD} + \text{Valor flex}$$

Valor da empresa usando OR é o valor da empresa pelo FCD mais o valor da flexibilidade gerencial

Se não existem opções gerenciais, os valores utilizando OR e FCD se equivalem



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

OFICINA DE AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE TECNOLOGIA

Objetivo: Subsídios p/ tomada de decisão

1. Título
2. Descrição da Tecnologia
3. Potenciais mercados consumidores
4. Interesse do Mercado
5. Estágio de desenvolvimento
6. Proteção da Propriedade Intelectual
7. Competidores e Tecnologias Concorrentes
8. Barreiras de entrada no mercado
9. Recomendações



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico



Universidade de Brasília



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

OFICINA DE AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE TECNOLOGIA

GRUPOS:

Multidisciplinar

Entre 5 e 10 pessoas

Roteiro:

1. Leitura de patente e busca de informações tecnológicas
2. Entrevista com o pesquisador
3. Pesquisa na Internet
4. Apresentação

TEMPO: 90 minutos



Universidade de Brasília



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

VALORAÇÃO DE TECNOLOGIA:

Fluxo de caixa descontado

1. Objeto (a tecnologia)
2. Descrição (O que foi inventado e como chegará ao mercado)
3. Analogia (qual produto existente se aproxima da tecnologia?)
4. Percepção do consumidor (Visão de demanda: como o consumidor identifica a tecnologia?) *Ex.: para um alimento funcional, o consumidor percebe como medicamento ou como alimento?*

Observe utilização de informações do Relatório de Avaliação.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

VALORAÇÃO DE TECNOLOGIA:

Fluxo de caixa descontado

5. **Coleta de informações sobre o objeto**
(existem estimativas, percentuais de consumo realizado pelo IBGE, IPEA etc. dos produtos identificados pelo consumidor?)
6. **Análise da situação efetiva** (Visão da oferta. Observar limitações dos recursos para produção. O que é? O que faz? De que é feito? Qual o seu custo? Para realização do valor da oferta e da demanda)
7. **Método e criatividade** (qual método será usado?
– VPL ou Opções Reais)



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

VALORAÇÃO DE TECNOLOGIA: Fluxo de caixa descontado

A metodologia de FCD ou Valor Presente Líquido - VPL mensura o somatório dos fluxos de caixa futuro, descontado a uma determinada taxa de desconto, e tem sido a mais recomendada pela literatura financeira por considerar:

- a) o valor do dinheiro no tempo;
- b) E os fluxos de caixa livres operacionais esperados do projeto.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

VALORAÇÃO DE TECNOLOGIA: Fluxo de caixa descontado

Cálculo do fluxo de caixa:

- a) Observar as entradas e as saídas do caixa;
- b) Observar a situação contábil da empresa no que se refere à tributação aplicável.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

VALORAÇÃO DE TECNOLOGIA:

Fluxo de caixa descontado

Cálculo do fluxo de caixa:

- c) Lembrar se o projeto de investimento utiliza capital de terceiro para financiá-lo. Se for este o caso, haveria 2 fluxos:
 - 1) Fluxo de caixa para avaliar a rentabilidade, independente do uso de financiamento. Se fosse recurso próprio, qual a taxa de ganho (ou custo de oportunidade) na aplicação. TAXA (saída)
 - 2) Um fluxo de caixa para avaliar a rentabilidade do capital oriundo do financiamento, considerando os efeitos em termos de juros, amortização etc. TAXA (saída)

Transferência de Tecnologia

“Valoração de tecnologia”

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Fluxo de Caixa

Data (período)	Entrada	Saída	Fluxo de caixa líquido
0		- 420.000	-420.000
1	140.000	-30.000	110.000
2	140.000	-30.000	110.000
3	140.000	-30.000	110.000
4	140.000	-30.000	110.000
5	140.000	-30.000	110.000

Fonte: Santos. Administração Financeira da pequena e média empresa – São Paulo: Atlas, 2001.

Entrada – valor bruto, considerando tributo zero

Saída – despesas correntes e investimento em capital

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Fluxo de Caixa Descontado

A fórmula de cálculo:

$$VPL = \frac{FCx1}{(1+i)^1} + \frac{FCx2}{(1+i)^2} + \frac{FCx3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FCxn}{(1+i)^n} - I_0$$

Onde,

I_0 = Investimento inicial

$FCx1$ = Fluxo de caixa no período n ;

n = tempo de vida do projeto

i = taxa de desconto de um período que se aplica ao período n – pode ser a Selic, por ex.;

Transferência
de Tecnologia

“Valoração de tecnologia”

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Fluxo de Caixa Descontado

Análise do projeto:

Se o $VPL > 0$ é vantagem investir

Se o $VPL = 0$ é indiferente o investimento

Se o $VPL < 0$ é desvantagem investir

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Fluxo de Caixa Descontado

Exercício: Considere:

Período n: 5 anos

Investimento inicial: 2.000,00

FC constante / ano: R\$ 1.000,00

i: 10%

$$\text{VPL} = \frac{1.000}{(1 + 0,1)^1} + \frac{1.000}{(1 + 0,1)^2} + \frac{1.000}{(1 + 0,1)^3} + \frac{1.000}{(1 + 0,1)^4} + \frac{1.000}{(1 + 0,1)^5} - 2.000$$

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Cálculo de Opções Reais

Subsídios para perguntas tais como:

O quanto o ativo valeria no mercado é suficiente para adquiri-lo?
e/ou b) com o valor encontrado a melhor escolha é continuar,
abandonar ou adiar sua inserção no mercado?

Modelo de Geske (1979; SANTOS, 2009, KEMNA, 1993):

$$G = Fe^{-r\tau} M(k, h; \rho) - Ke^{-r\tau} M(k - \sigma\sqrt{\tau^*}, k - \sigma\sqrt{\tau}; \rho) - K^* e^{-r\tau} N(k - \sigma\sqrt{\tau^*})$$

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Cálculo de Opções Reais

“Valoração de tecnologia”

$$G = Fe^{-r\tau} M(k, h; \rho) - Ke^{-r\tau} M(k - \sigma\sqrt{\tau^*}, k - \sigma\sqrt{\tau}; \rho) - K^* e^{-r\tau} N(k - \sigma\sqrt{\tau^*})$$

Onde,

G, será o valor do projeto.

F, valor presente do fluxo de caixa da comercialização = R\$ 67.279.100,00;

r, taxa de desconto livre de risco adotada pela empresa **X** = 4,5% a.a.;

τ , data de maturação da opção simples = 2;

M(k, h; ρ) = função distribuição normal acumulada bivariada com **k** e **h** como os limites superiores e inferiores e coeficientes de correlação **ρ** ;

$$\rho = \left(\frac{\tau^*}{\tau}\right)^{1/2};$$

$$M(k - \sigma\sqrt{\tau^*}, k - \sigma\sqrt{\tau}; \rho);$$

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Cálculo de Opções Reais

Cálculos de h e de k:

$$h = \frac{\ln(F / K) + 1/2\sigma^2\tau}{\sigma\sqrt{\tau}}$$

$$k = \frac{\ln(F / F_c) + 1/2\sigma^2\tau^*}{\sigma\sqrt{\tau^*}}$$

k, valor presente dos gastos da iniciativa de comercialização;
 σ , a volatilidade da taxa de câmbio da iniciativa de
 comercialização

τ^* , data de maturação da primeira opção (dentro da opção
 composta);

k*, valor presente dos gastos de capital na iniciativa pioneira;
F_c, valor crítico do projeto acima do qual a primeira opção será
 exercida (OBS: adotaremos F_c, entretanto, segundo Kemna
 (1993), este valor deve ser obtido pelo procedimento de Newton-
 Raphson);

$N(k - \sigma\sqrt{\tau^*})$ = função distribuição acumulada univariada;

**Transferência
de Tecnologia**

“Valoração de tecnologia”

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Cálculo de Opções Reais

**Valor do projeto = custo afundado +
oportunidades de crescimento.**

**Valor presente das oportunidades de
crescimento é igual ao valor da opção
composta.**



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Conclusões e Dicas

- A capacidade de gerar novas tecnologias deve estar acompanhada das competências para levá-las até o mercado.
- A empresa, a incubadora ou a ICT deve formar essa competência.
- Nem sempre os melhores técnicos são os economistas ou administradores. Engenheiros e químicos podem ser excelentes avaliadores.
- Não basta saber avaliar e valorar. É preciso saber buscar a demanda, negociar com eficiência e formalizar o negócio de forma juridicamente segura.



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico

Contatos

rosaribeiro@cdt.unb.br

(61) 3107-4130



UnB
Centro de Apoio ao
Desenvolvimento
Tecnológico



Universidade de Brasília