Economia do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

Danilo Camargo Igliori

2017

OBJETIVOS

O objetivo desta disciplina é apresentar a teoria microeconômica que trata de problemas ambientais.

De forma complementar o curso discutirá elementos de políticas públicas com base em aplicações práticas e estudos empíricos.

JUSTIFICATIVA

- Problemas ambientais constituem importantes falhas de mercado (e de governo) de sociedades modernas. Estes problemas têm dimensões variadas que vão de efeitos locais a globais e impactos que incidem sobre gerações presentes e futuras.

- O enfrentamento destes problemas é em sua natureza multi e interdisciplinar e a contribuição da análise econômica tem sido fundamental nas últimas décadas. Desta forma, faz se necessário o entendimento econômico da natureza dos problemas ambientais para que se possa discutir e implementar estratégias de mitigação dos efeitos destes problemas.

- Tal entendimento é explorado aqui com base em quatro sustentáculos. Em primeiro lugar procuramos a formulação teórica clara de problemas de economia e meio ambiente. A seguir, formulamos e discutimos potenciais soluções e políticas públicas baseadas nestes marcos teóricos. Em terceiro lugar, discutimos práticas e limitações de valoração ambiental que pode oferecer subsídios para análise de custo e benefício de escolhas envolvendo o meio ambiente, incluindo políticas públicas. Por fim, estudamos problemas ambientais selecionados de grande relevância para sociedades modernas e o desenvolvimento econômico em geral.

CONTEÚDO

- Introdução
- Problemas e Políticas Ambientais
- Escolha Social e Conservação Ambiental Ótima
- Falhas de Mercado: Males Públicos e Externalidades
- Direitos de Propriedade e Taxas de Pigou
- Regulação e Poluição
- Valoração de Bens sem Mercado
- Taxas sobre Emissão e Direitos Negociáveis
- Risco e Incerteza
- Competição Internacional e Interregional
- Gestão de recursos naturais
- Desenvolvimento Sustentável
- Valoração de bens sem mercado

BIBLIOGRAFIA

Texto Base

- Kolstad, C. (2011) Environmental Economics, 2a edição, Oxford University Press

BIBLIOGRAFIA

Referências Auxiliares

- Baumol e Oates (1988) The Theory of environmental policy (2a edição), Cambridge University Press.
- Conrad, J. (2010) Resource Economics, (2a edição), Cambridge University Press.
- Hanley, N. e Spash, C. (1993) Cost-Benefit Analysis and the Environment, Edward Elgar.
- Siebert, H. (1998) Economics of the Environment, Springer-Verlag.
- Stavins, R. (ed) (2000) Economics of the Environment, New York: WW Norton.
- May, P. (2010) Economia do Meio Ambiente, Campus.

- **Observação: A leitura de artigos complementares será indicada no decorrer do curso.**

ATIVIDADES

- O curso será composto por aulas expositivas, discussões em classe e seminários de alunos.

AVALIAÇÃO

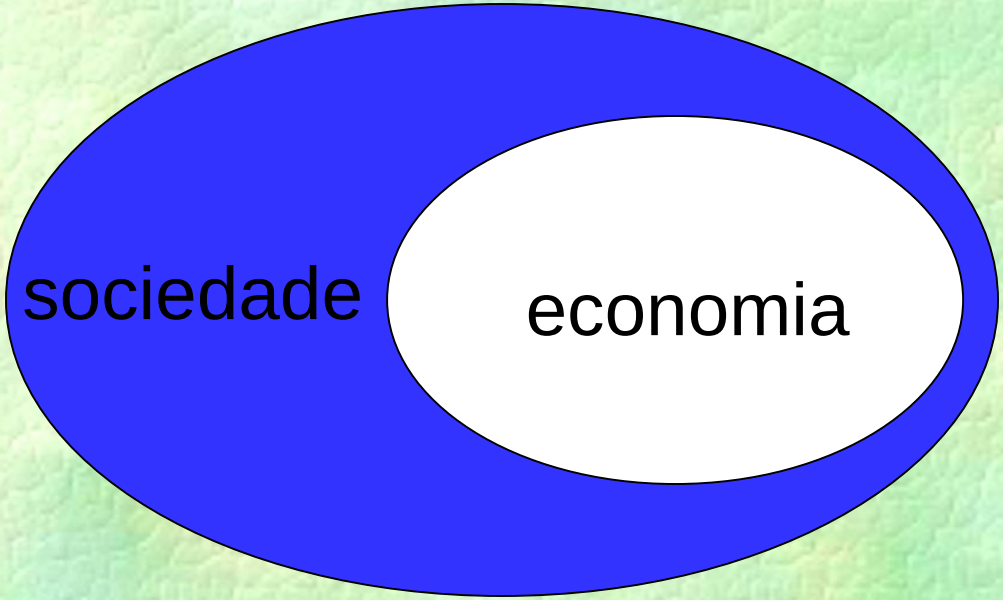
- A avaliação do curso será feita com base em duas provas (P1- peso 3, P2- peso 4) e um trabalho (peso 3). Haverá uma prova substitutiva (para P1 ou P2).

Introdução à Economia do Meio Ambiente

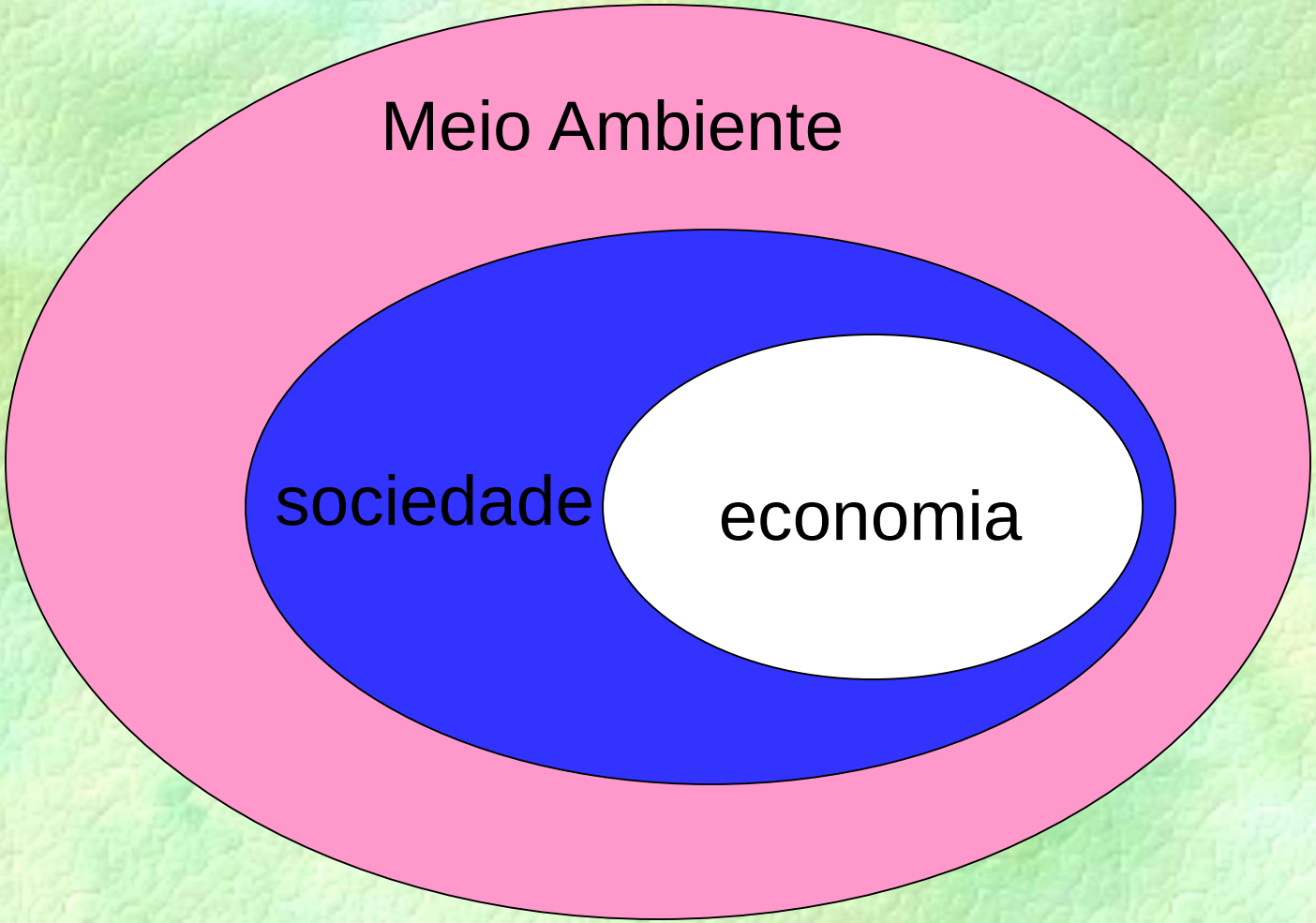
Economia, Sociedade e Meio Ambiente

economia

Economia, Sociedade e Meio Ambiente



Economia, Sociedade e Meio Ambiente



Economia do Meio Ambiente

- E o ramo da economia que estuda as relações entre os sistemas econômicos e os sistemas ambientais.
- Exemplos: poluição, contaminação, ruídos, alteração de ecossistemas, extinção de espécies, mudanças climáticas
- Metodos e Arcabouço Analítico: Microeconomia, econometria (mas: conexões com diversas disciplinas)

Desenvolvimento Sustentável

- Comissão Brutland da ONU. No relatório "Nosso Futuro Comum" publicado em 1987:

desenvolvimento sustentável é definido como o '*desenvolvimento que atende as necessidades do presente sem sacrificar a capacidade do futuro em atender as suas necessidades*'

Desenvolvimento Sustentável

- Ao examinar a perspectiva de associar a noção de sustentabilidade ao conceito de desenvolvimento, duas questões genéricas merecem ser consideradas.

Desenvolvimento Sustentável

- É necessário entender qual é a capacidade de ecossistemas em suportar o crescimento da utilização dos recursos naturais (renovação de matérias primas, fontes de energia e absorção de poluentes), decorrente do aumento da população ou de maiores níveis de consumo *per capita.*

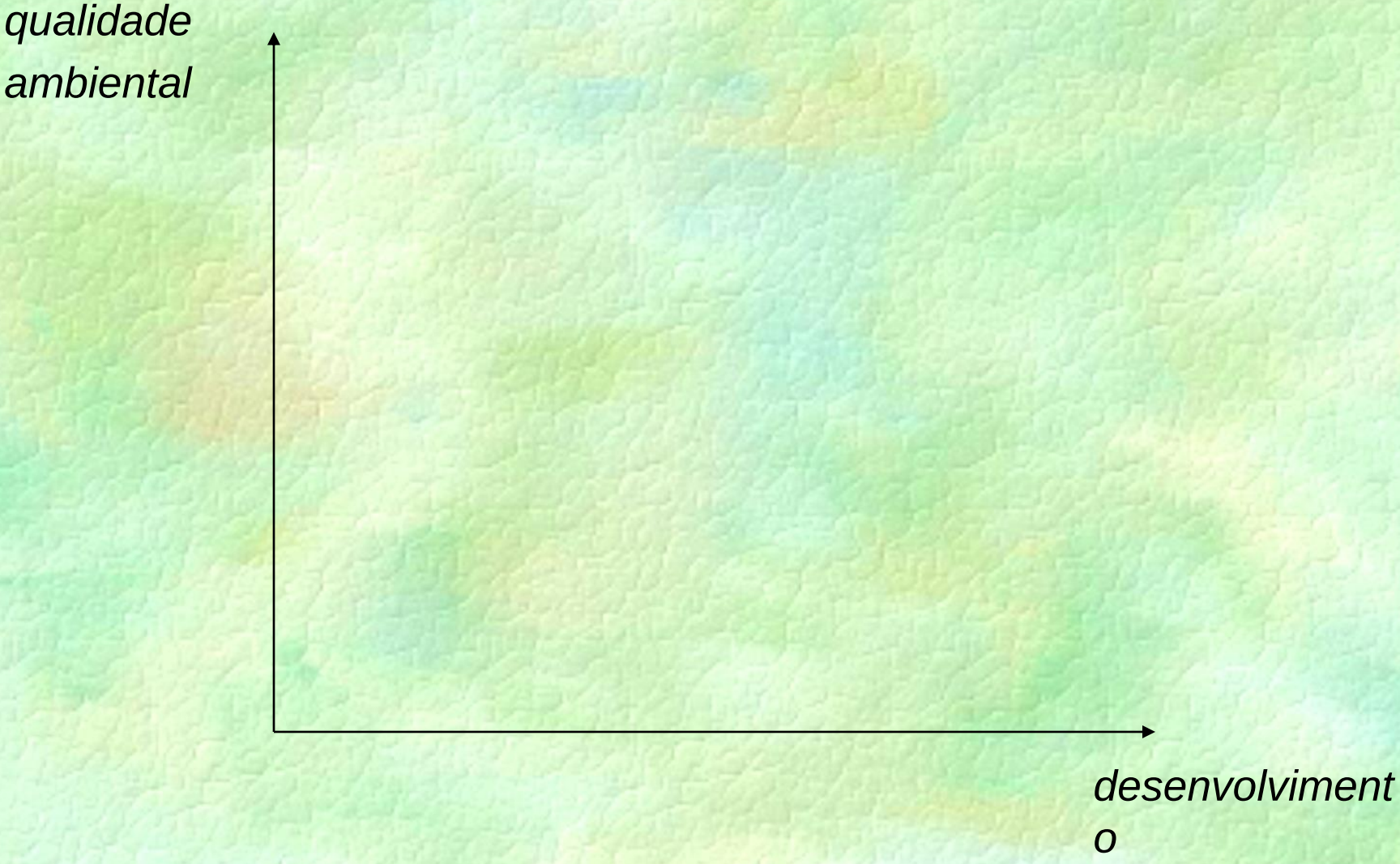
- Neste caso, trata-se de um problema que envolve o relacionamento entre economia e outras ciências naturais.

Desenvolvimento Sustentável

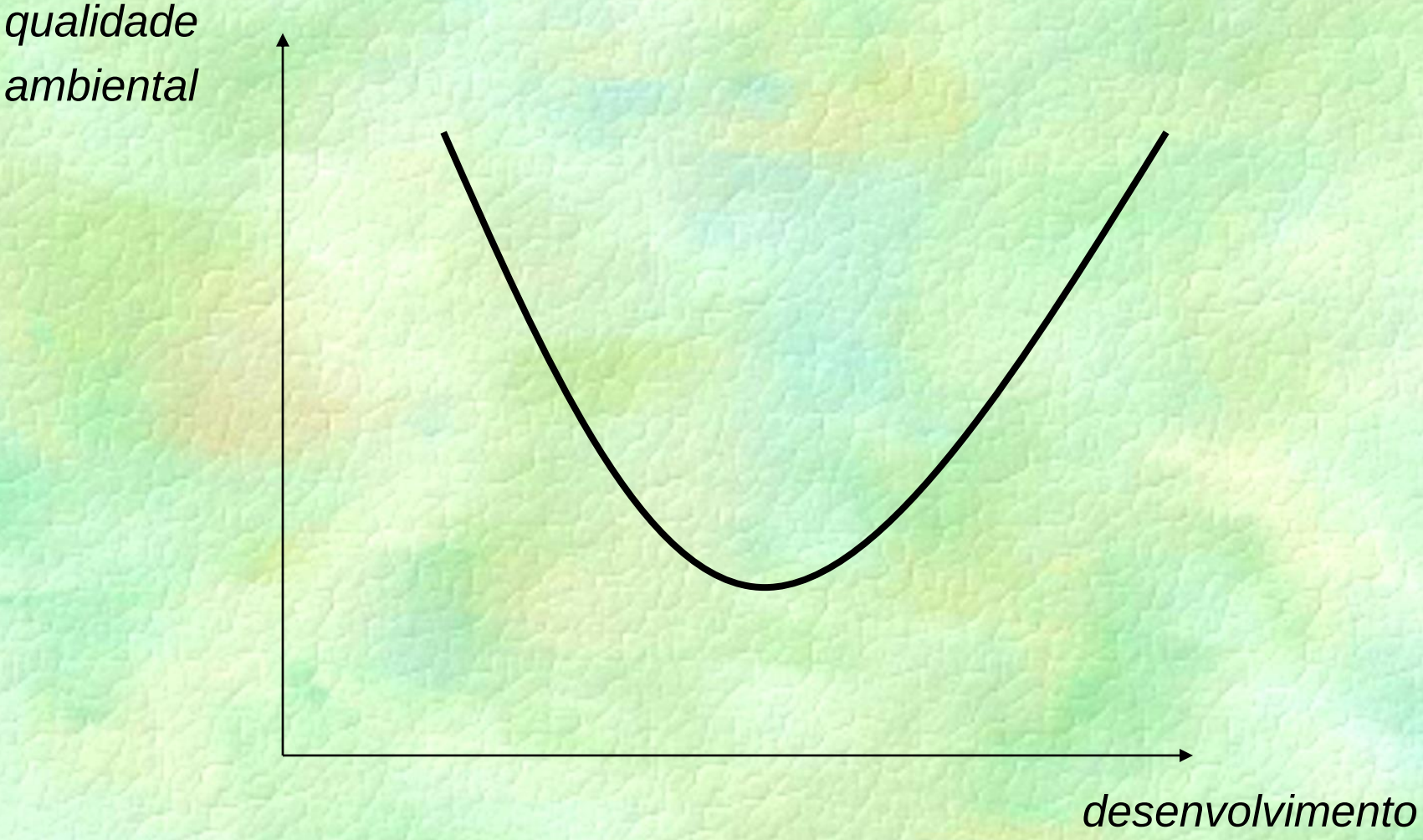
- Existe uma dimensão ética, pois é necessário considerar não apenas o bem-estar e a capacidade de sobrevivência dos atuais habitantes do planeta, mas também os relativos à gerações futuras.

- Neste sentido tem-se um problema “ampliado” de preferência intertemporal em que os indivíduos do presente tem que levar em conta os eventuais indivíduos do futuro, ao tomar decisões de produção e consumo.

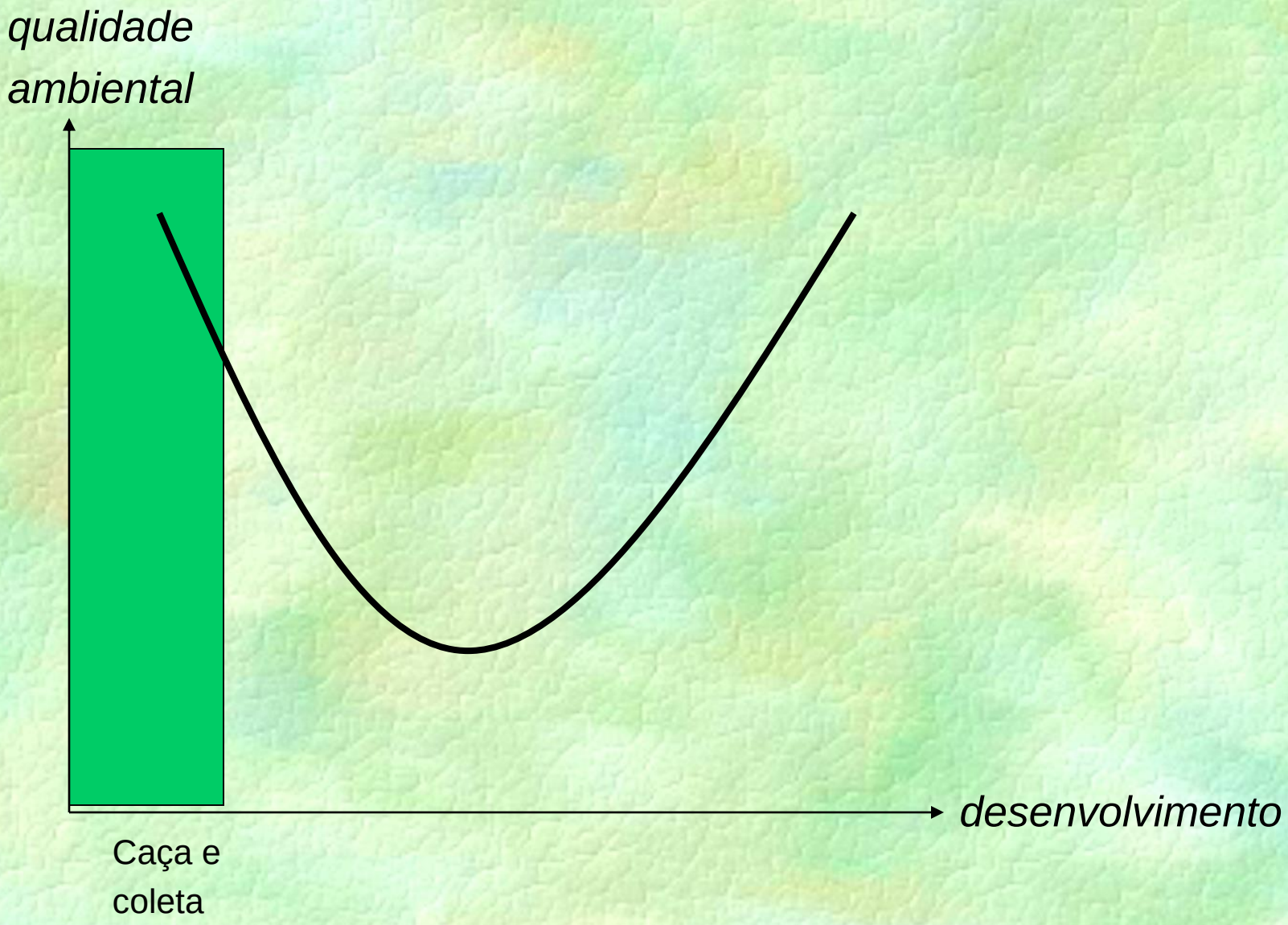
A Curva U do Desenvolvimento e Conservação



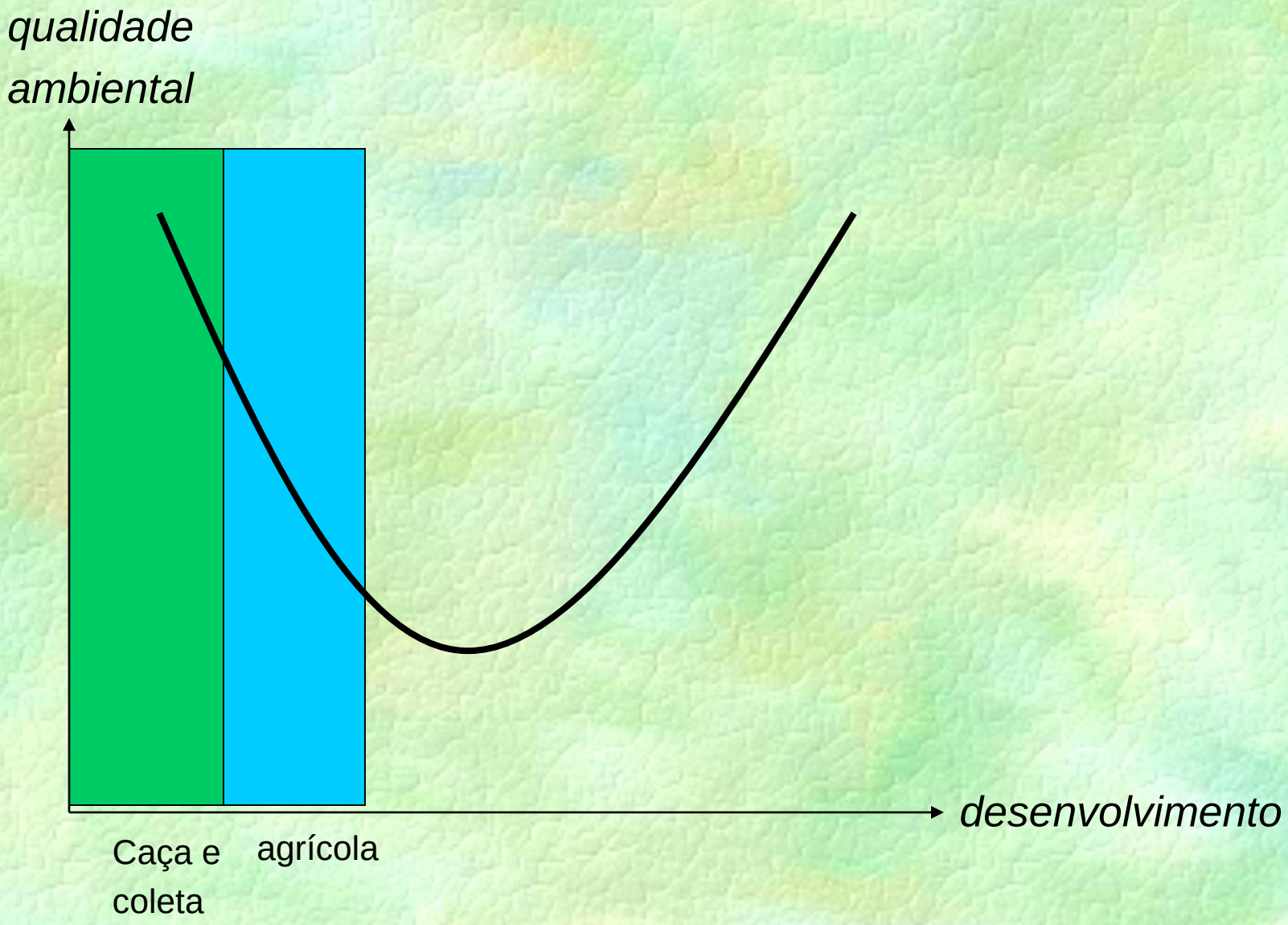
A Curva U do Desenvolvimento e Conservação



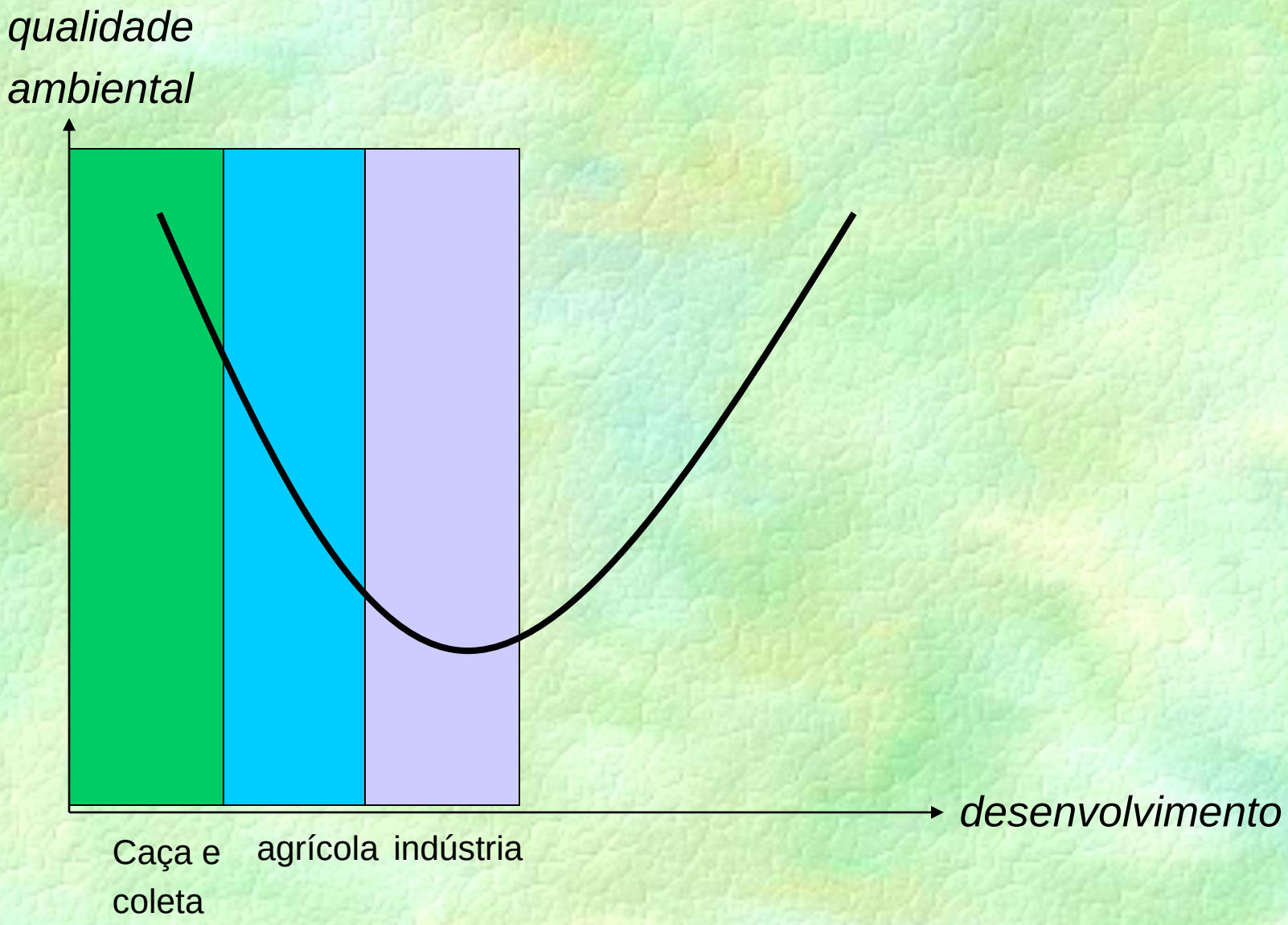
A Curva U do Desenvolvimento e Conservação



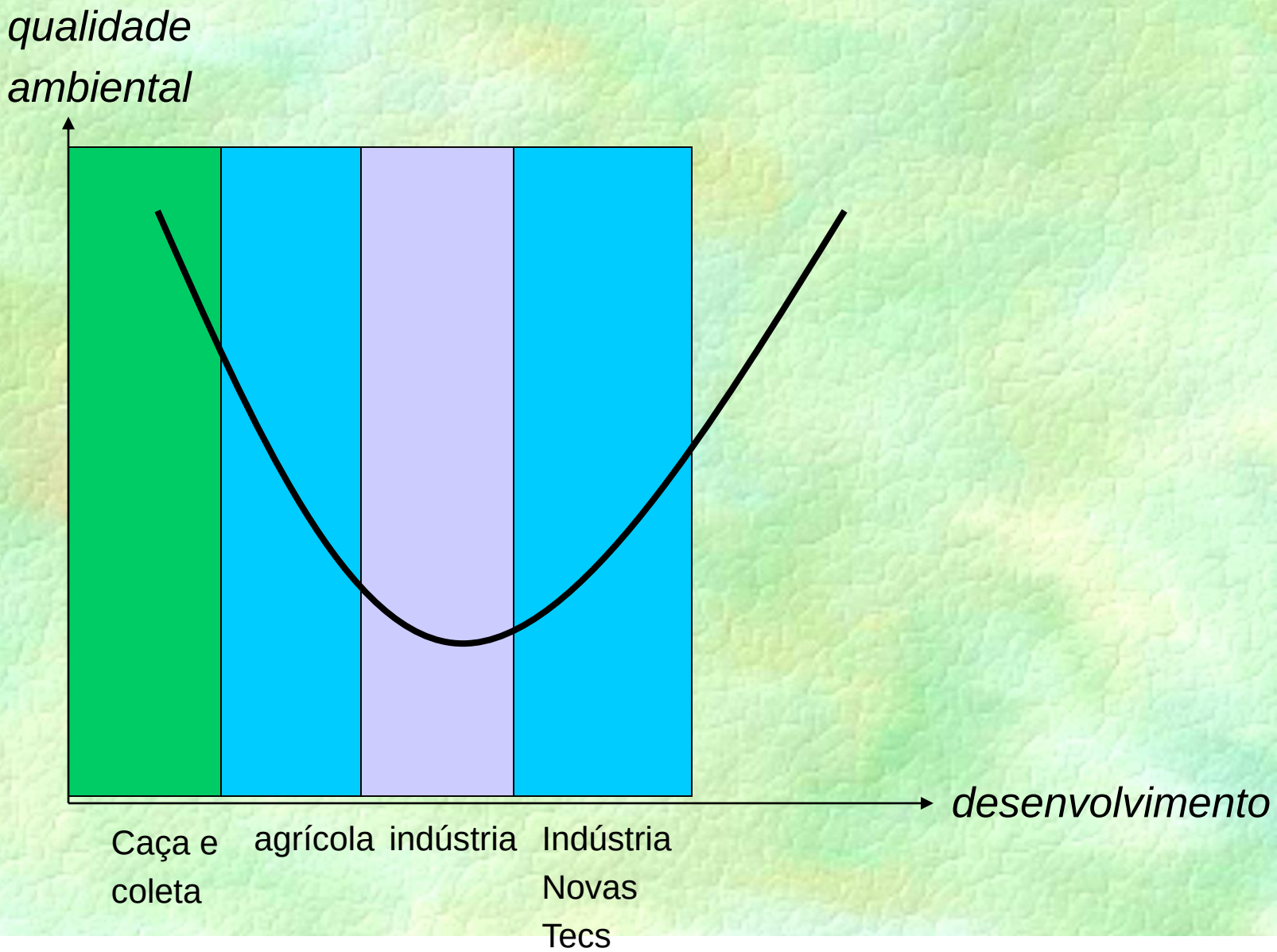
A Curva U do Desenvolvimento e Conservação



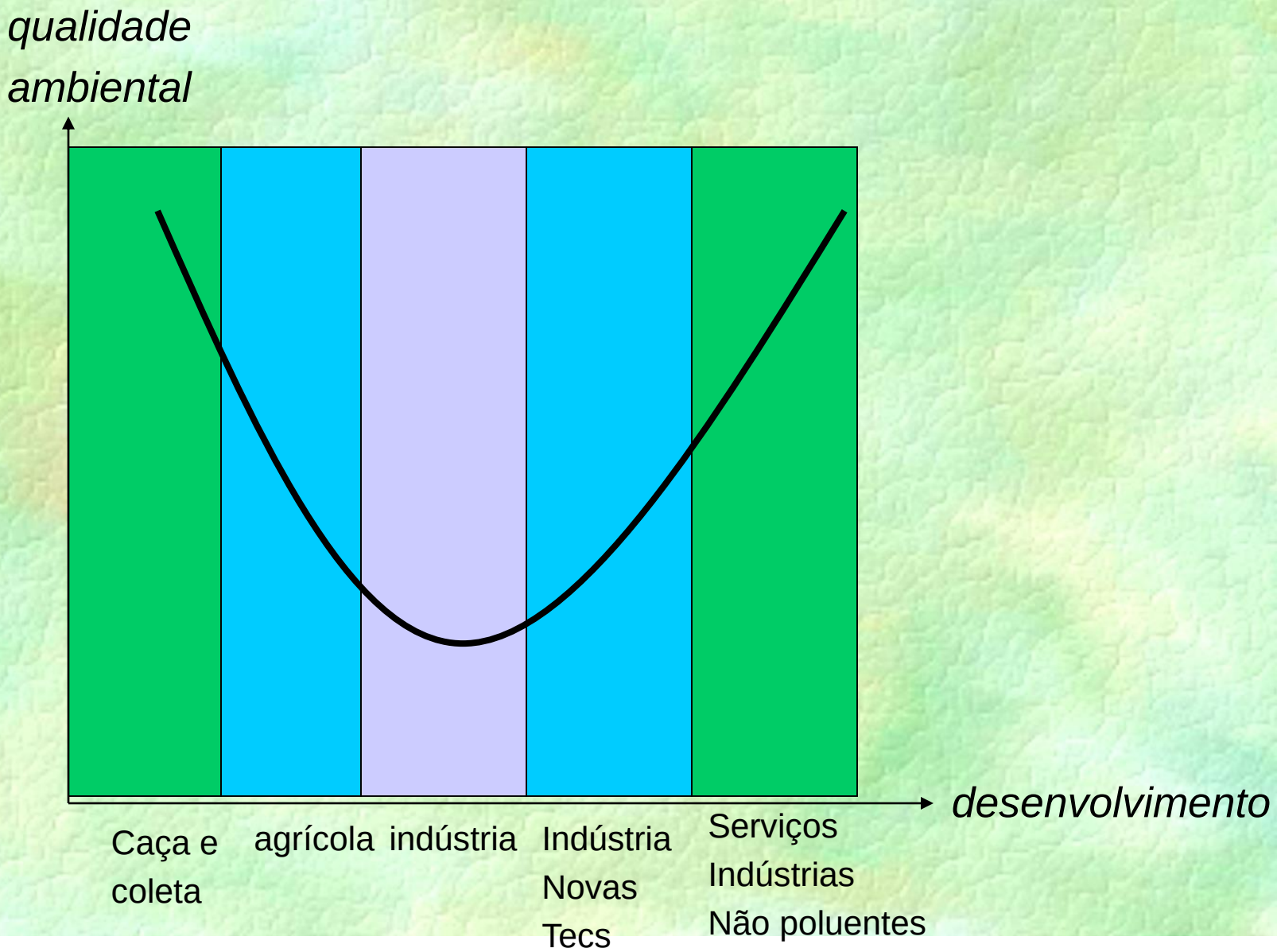
A Curva U do Desenvolvimento e Conservação



A Curva U do Desenvolvimento e Conservação



A Curva U do Desenvolvimento e Conservação

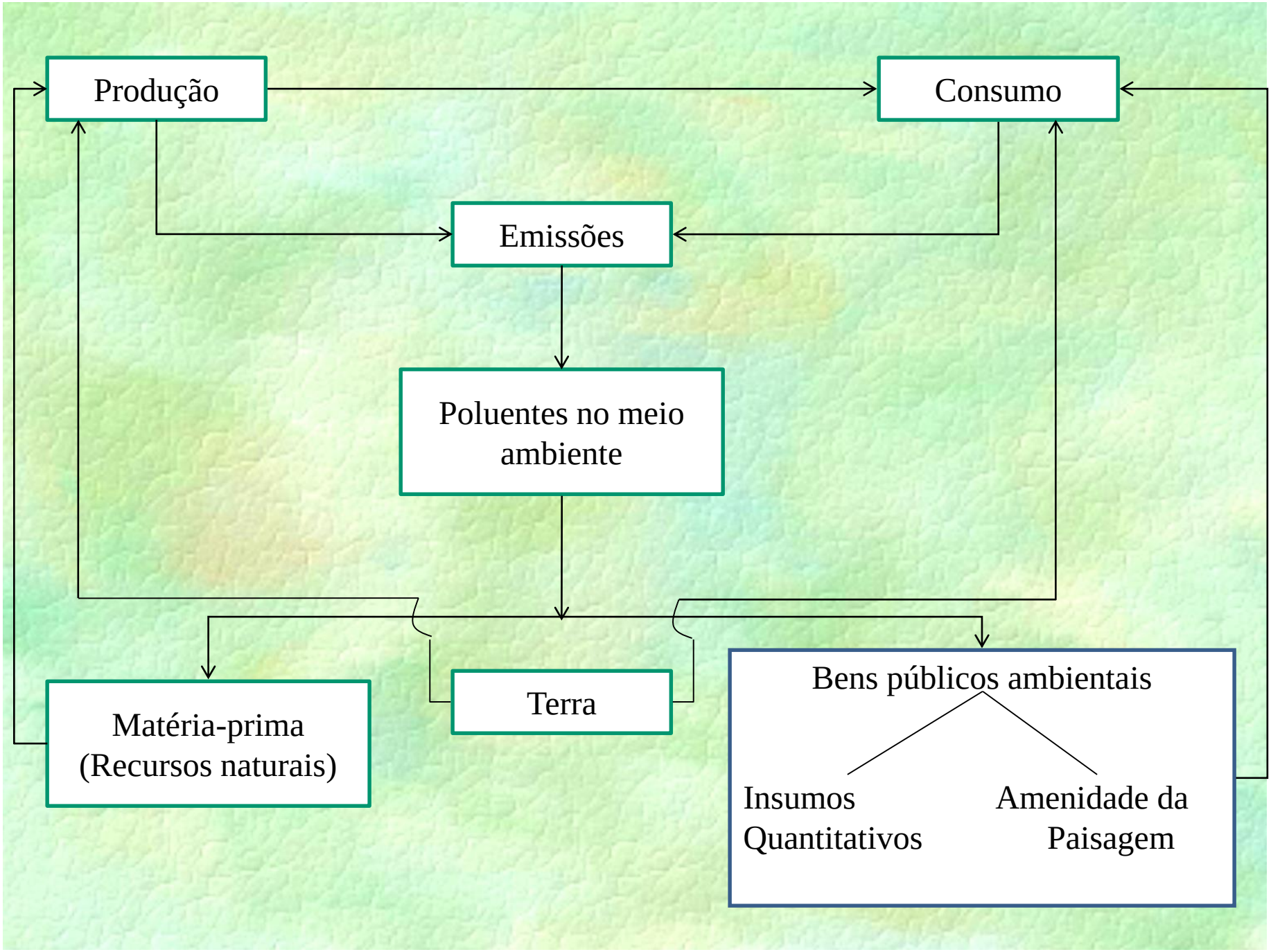


Problemas

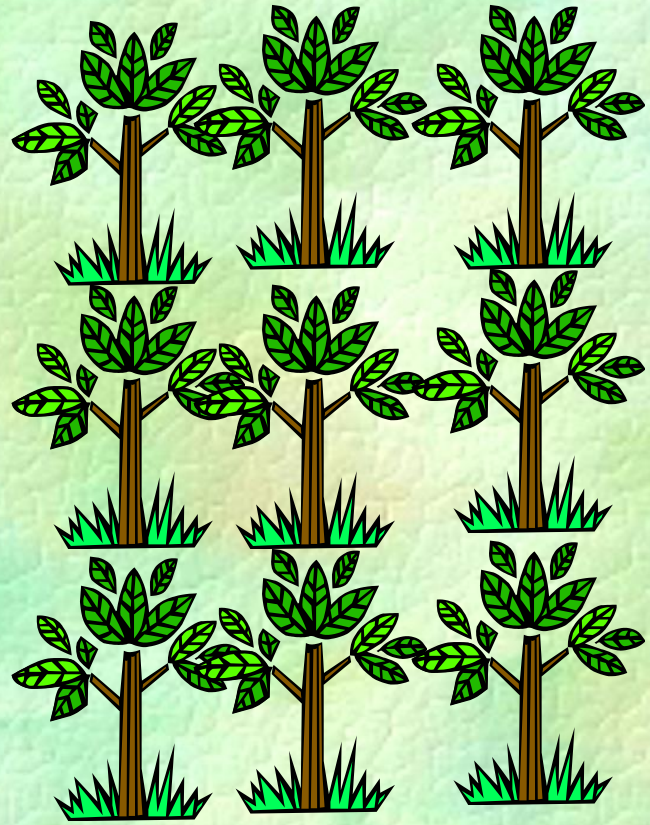
- Evidências geradas em apenas alguns países, levando em conta curto período de tempo
- Ignora transferência de indústrias poluidoras para países pobres
- Desconsidera a possibilidade de irreversibilidades

Questões Éticas

- Quais são os direitos que a humanidade tem sobre o destino de outras espécies?
- Tentar atribuir valores monetários ao meio ambiente é desejável? (supondo que seja possível)
- Quais são os direitos e responsabilidades das gerações presentes frente às gerações futuras?

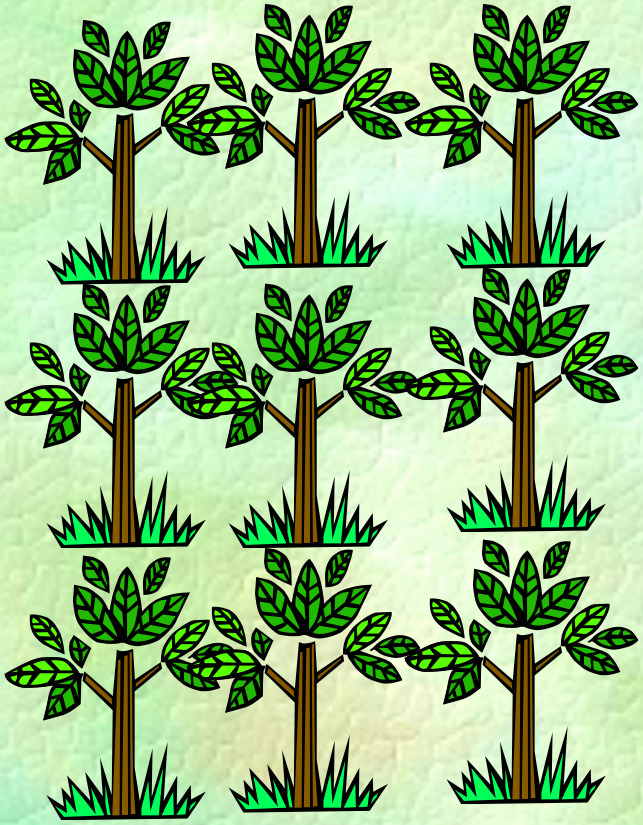

Produção
Consumo
Emissões
Poluentes no meio ambiente
Matéria-prima (Recursos naturais)
Terra
Bens públicos ambientais
Insumos Quantitativos
Amenidade da Paisagem

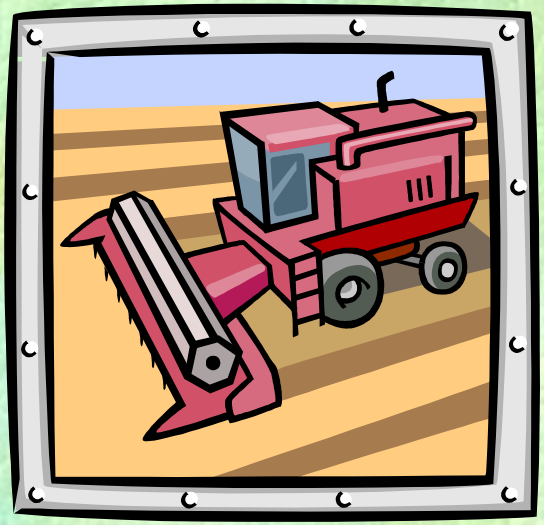
Problema Básico



Situação Original

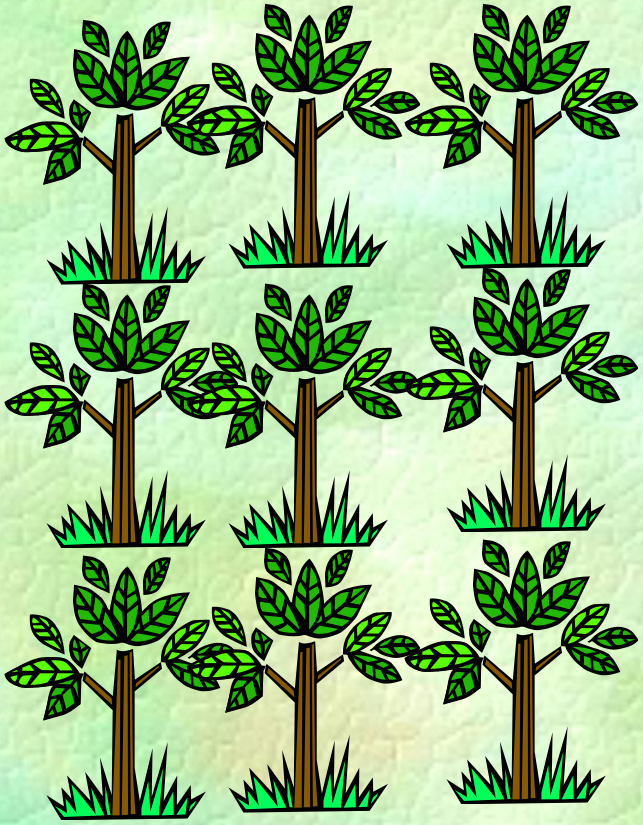
Uma região de floresta onde não ocorrem atividades econômicas

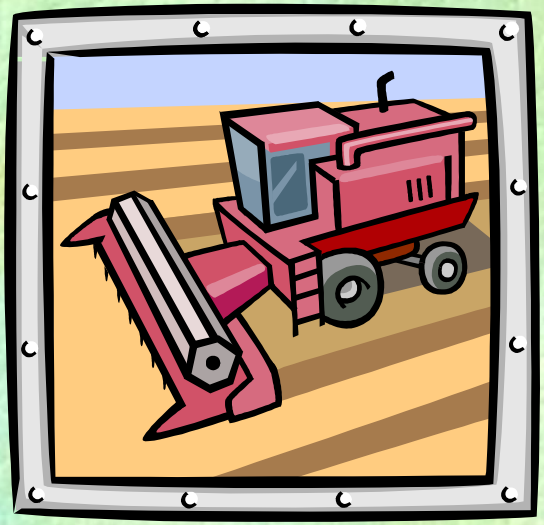




Uma empresa agrícola inicia atividades.

Para tanto precisa desmatar parte da região de floresta

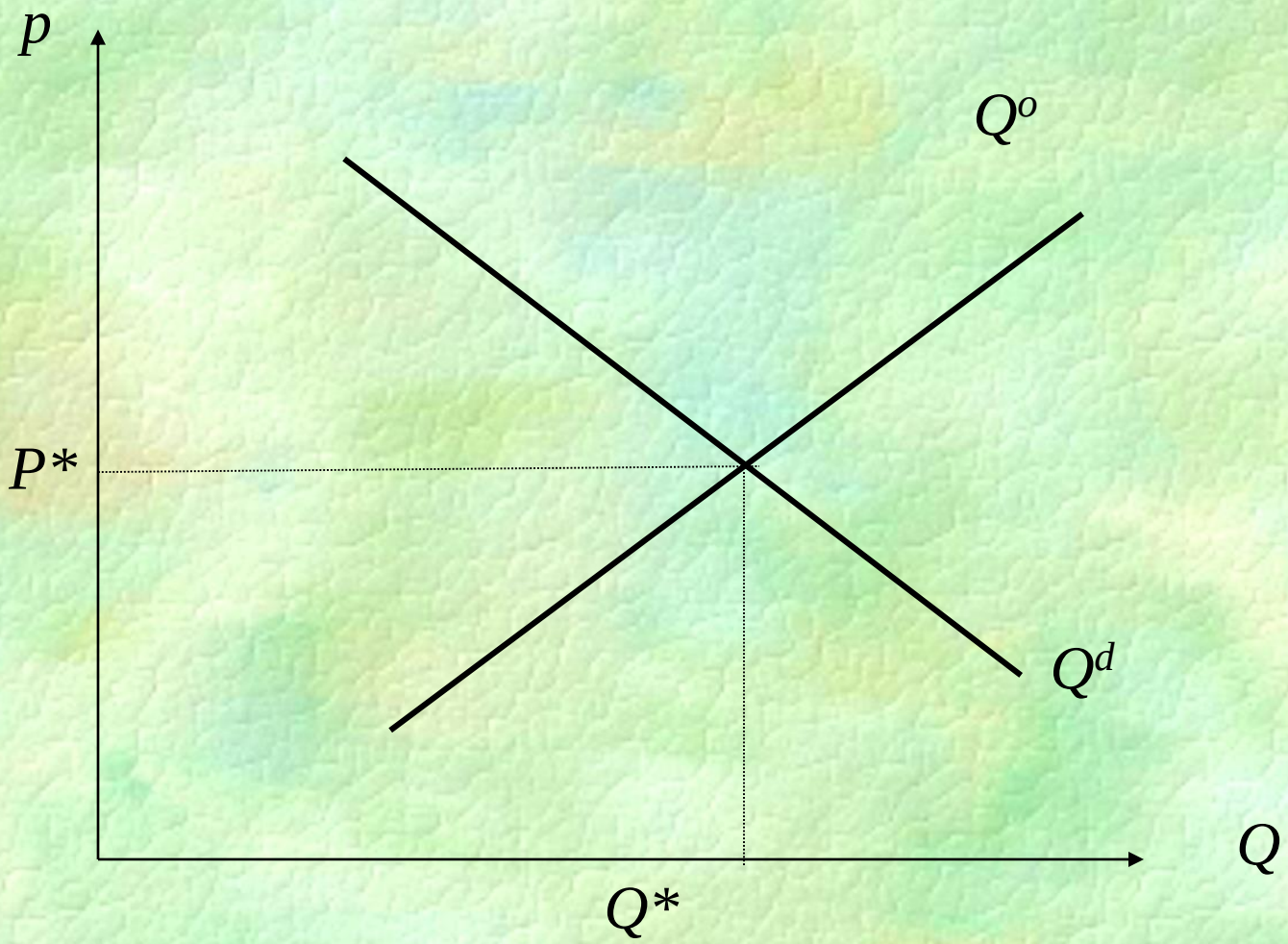




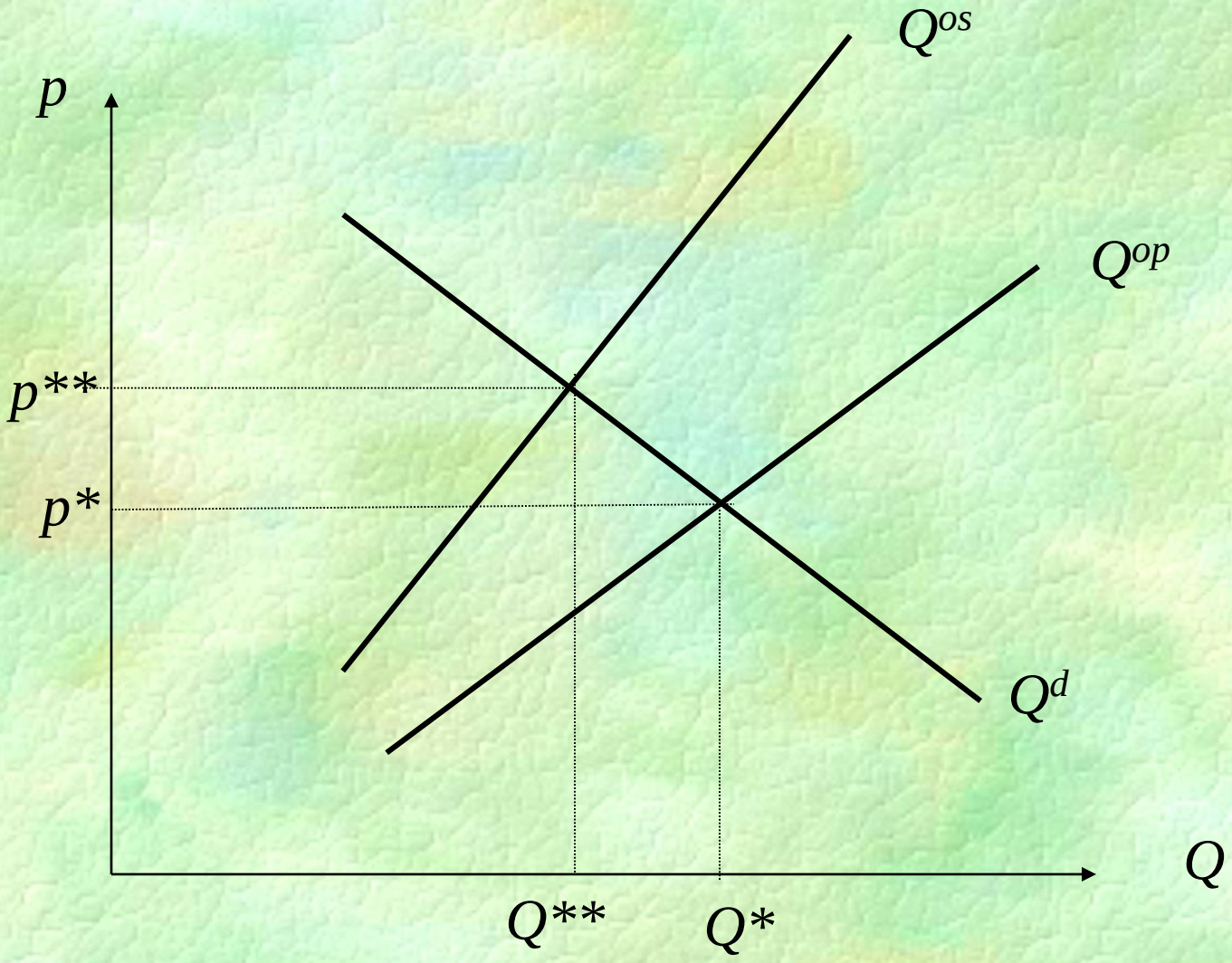
A atividade econômica gera ao mesmo tempo produtos e desmatamento.

Qual é a área ótima a ser desmatada?

Equilíbrio e Custo Privado



Equilíbrio e Custo Social



Externalidades - Definição

‘Uma externalidade existe quando as escolhas de produção ou consumo de um agente impactam, de forma não intencional, as funções objetivo de outro agente sem a permissão deste e sem compensação’

Resultado

- Na presença de externalidades tecnológicas o custo social das atividades é diferente do custo privado.
- Como resultado a alocação realizada pelo mercado é ineficiente.
- Com externalidades negativas a produção de equilíbrio é maior do que a produção ótima.
- Com externalidades positivas a produção de equilíbrio é menor do que a produção ótima.

Soluções privadas

- Em alguns casos, os mercado privados podem lidar com as externalidades sem a intervenção do governo.
- Expandindo unidades econômicas e “internalizando as externalidades”
- Designando direitos de propriedade.

Formalmente

problema da firma

$$Max_{A,F}\Pi$$

função lucro conjunto

$$\Pi = p_a A + p_f F - C_a(A) - C_f(F,A)$$

condição de 1a ordem

$$\frac{\partial \Pi}{\partial A} = p_a - \frac{\partial C_a(A)}{\partial A} - \frac{\partial C_f(F,A)}{\partial A} = 0$$

$$\boxed{p_a = \frac{\partial C_a(A)}{\partial A} + \frac{\partial C_f(F,A)}{\partial A}}$$

Direitos de Propriedade

- Em muitos casos aumentar o número de unidades relevantes não é viável.
- Uma alternativa seria designar direitos de propriedade sobre os recursos sujeitos às externalidades para um dos grupos de agentes.
- R. Coase mostra as implicações das diferentes designações de direitos de propriedade em seu famoso artigo ‘The Problem of Social Cost’, *Journal of Law and Economics*, 1960.

Soluções Públicas

- Soluções baseadas em estruturas de mercado (preços e permissões)
- Regulação direta (padrões e limites)

Multas e Impostos

- Uma estrutura típica de solução baseada em estruturas de mercado envolve a aplicação de multas e impostos em proporção à externalidade gerada.
- Uma multa ou imposto propriamente calculada impõem aos indivíduos ou firmas os verdadeiros custos e benefícios sociais de suas ações. Estas são em geral chamadas de “taxas de Pigou”.

Permissões negociáveis

- Cada firma recebe a permissão de emitir uma certa quantidade de poluição.
- Firmas têm a permissão de negociar suas permissões.
- Uma firma que reduz seu nível de poluição pode vender suas permissões para outra querendo expandir sua produção
- Em equilíbrio, o custo marginal da redução da poluição deve igualar o preço de mercado da permissão.

Permissões negociáveis II

- Se o governo sabe a quantia de poluição a ser reduzida, então as PN são um mecanismo de mercado que ajustam o preço sem que haja risco de ainda existir poluição excessiva (como ocorre no caso dos impostos de Pigou)
- Problemas:

  Quantidade inicial de permissões

  Distribuição espacial da poluição

Regulação

- Governos têm tradicionalmente confiado em políticas de comando e controle de regulações diretas para reduzir a degradação do meio ambiente.
- Exemplos: padrões de emissão para carros, regulação para a disposição de produtos químicos, restrições ao fumo, restrições à pesca, caça e deflorestação.

Regulação

- Lado positivo: maior certeza com respeito à produção
- Problemas: falta de informação, ineficiência econômica (firmas têm diferentes custos de reduzir a poluição, falta de incentivos para reduzir a poluição abaixo dos níveis padrão, altos custos.

Instrumentos de Política

Transformando Metas em Comportamento Individual

O problema de se utilizar instrumentos de políticas ambientais consiste em construir arranjos institucionais de tal forma que as metas de qualidade ambiental sejam atingidas através das decisões dos ‘poluidores’ potenciais.

Questão: Como é possível transformar metas sociais em comportamento individual?

Persuasão Moral

- Em princípio os formuladores de política podem tentar convencer os agentes individuais a considerarem conseqüências sociais e ambientais de suas ações através da persuasão moral.
- O sucesso destas iniciativas está em conseguir mudar o comportamento ético com relação á natureza e problemas ecológicos e portanto envolve mudanças em valores.
- Historicamente?
- Idéia: estruturar sistemas de incentivos capazes de criar a motivação necessária para a mudança de comportamento individual.

Bastões e Cenouras

- É possível pensar em duas formas de incentivos que impactem o comportamento individual.
- Aqueles que impõem custos às práticas que vão contra as metas estabelecidas através de punições (incentivos do tipo ‘bastão’).
- Em segundo lugar, incentivos podem ser gerados aumentando os benefícios de práticas que respeitem as metas através de premiações (incentivos do tipo ‘cenoura’).
- Boas políticas são aquelas que combinam de forma adequada bastões e cenouras na criação de incentivos compatíveis com as metas estabelecidas.

Modelo do Agente-Principal

- No contexto de políticas públicas, o formulador é o principal e os consumidores e firmas são os agentes.
- Para desenhar incentivos compatíveis com suas metas, o formulador precisa conhecer quais são os objetivos e restrições dos agentes e desta forma tentar antecipar quais seriam as alterações de comportamento dos agentes.

Princípio do Custo de Oportunidade

- O custo de oportunidade de um uso particular de qualquer recurso é medido pelos benefícios que poderiam ser gerados pelo mesmo recurso em usos alternativos. Este princípio nos diz que um determinado uso deve ser realizado se os seus benefícios superarem os seus custos de oportunidade.

Princípio do Poluidor Pagador

- O princípio do custo de oportunidade é importante mas incompleto por não estabelecer a distribuição de custos e benefícios sobre os indivíduos ou grupos da sociedade.
- Em economias descentralizadas é uma boa idéia que os benefícios privados de qualquer ação mais do que compensem todos os custos de oportunidade (privados e sociais) gerados pela mesma. Desta forma o agente causador pagaria por todos os custos gerados por suas ações (para a sociedade e para si próprio).
- Este é o conhecido princípio do poluidor pagador.

Critérios para Avaliação de Instrumentos de Política

- **Incidência ecológica** – capacidade do instrumento em atingir as metas ambientais estabelecidas;
- **Eficiência econômica** – capacidade do instrumento em atingir as metas estabelecidas com o menor custo possível;
- **Requerimento informacional** – que tipo de informação é necessário para a implementação e funcionamento do instrumento. Em que medida as informações são tecnicamente possíveis de serem levantadas e a que custo;

Critérios para Avaliação de Instrumentos de Política

- **Custos de gestão** – requerimentos de esforços do governo para implementação e monitoramento do instrumento. Capacidade do instrumento em minimizar a criação de estruturas burocráticas;
- **Viabilidade política** – instrumentos geram resistências diversas em grupos de interesse da sociedade. Instrumentos precisam levar em consideração a viabilidade de sua implementação no contexto dos conflitos existentes;
- **Defasagem do impacto** – Instrumentos precisam levar em consideração quanto tempo decorre para a política produzir os efeitos esperados após a sua implementação;

Critérios para Avaliação de Instrumentos de Política

- **Transição** – instrumentos de política ambiental introduzem mudanças nas regras do jogo e impactam realidades individuais. Desta forma é necessário verificar quais são os custos de transição para os agentes envolvidos.

Critérios para Avaliação de Instrumentos de Política

- Na prática a escolha de instrumentos tem que envolver o balanceamento de critérios múltiplos.
- Dependendo da seriedade do problema em questão o peso dos critérios listados acima deve ser alterado. Por exemplo, em um problema de extrema gravidade o critério de incidência ecológica deve ter grande prioridade.
- Problemas diferentes podem requerer soluções igualmente diversas. Desta forma as escolhas dos instrumentos devem refletir as características específicas dos problemas em questão.

Valoração de Bens sem Mercado

Microeconomia do Meio Ambiente

- Sob a ótica da economia do meio ambiente pode-se dizer que os processos de desenvolvimento podem ser vistos como processos de rearranjar portfólios de ativos (humanos, físicos, naturais).

- Com o objetivo de gerar fluxos preferidos de bens e serviços, a conversão de ambientes naturais é parte integrante das escolhas referentes ao portfólio de ativos que a sociedade manterá.

Conversão x Degradação

- No entanto, é crucial a distinção entre degradação e conversão: degradação significa conversão indesejável.

- Distinguir conversão de degradação não é trivial.

Conversão x Degradação

1. o que é conversão de um ponto de vista local pode ser considerado como degradação de uma perspectiva mais ampla.
2. Um uso particular de ativos ambientais pode ser desejável dadas as restrições atuais mas indesejável em contextos mais favoráveis.
3. Dificuldades em avaliar corretamente os benefícios líquidos de diferentes alternativas podem gerar escolhas percebidas como indesejáveis *a posteriori*.

Conversão x Degradação

- Dificuldades em mapear os custos e benefícios de usos ambientais são freqüentemente associadas a externalidades em que os resultados privados e públicos de ações individuais diferem

Análise de C-B

- Com base nas discussoes teoricas delineadas acima, academicos e formuladores de politica tem proposto metodos para incorporar dimensoes ambientais na analise e avaliacao de projetos.
- Tais metodos constituem-se principalmente em extensoes das chamadas analises de custo-beneficio tradicionalmente utilizadas.

Análise de C-B

3 dificuldades adicionais:

1. Em muitos casos, as ‘amenidades’ ambientais impactadas nao sao transacionadas em mercados estabelecidos e portanto nao existem valores monetarios associados a elas.
2. A mensuracao dos impactos ambientais podem nao ser triviais dadas as interacoes dinamicas entre ecossistemas e ocupacao do solo provocadas por intervencoes humanas.

Análise de C-B

3. Finalmente, ‘amenidades’ ambientais possuem valores diferentes para diferentes individuos tornando a quantificacao ainda mais complexa.

Valores Ambientais

- Uma classificação padrão que soma valores de uso (UV) a valores de não uso (NUV) resultando no valor econômico total (TEV): TEV=UV+NUV

Valores Ambientais

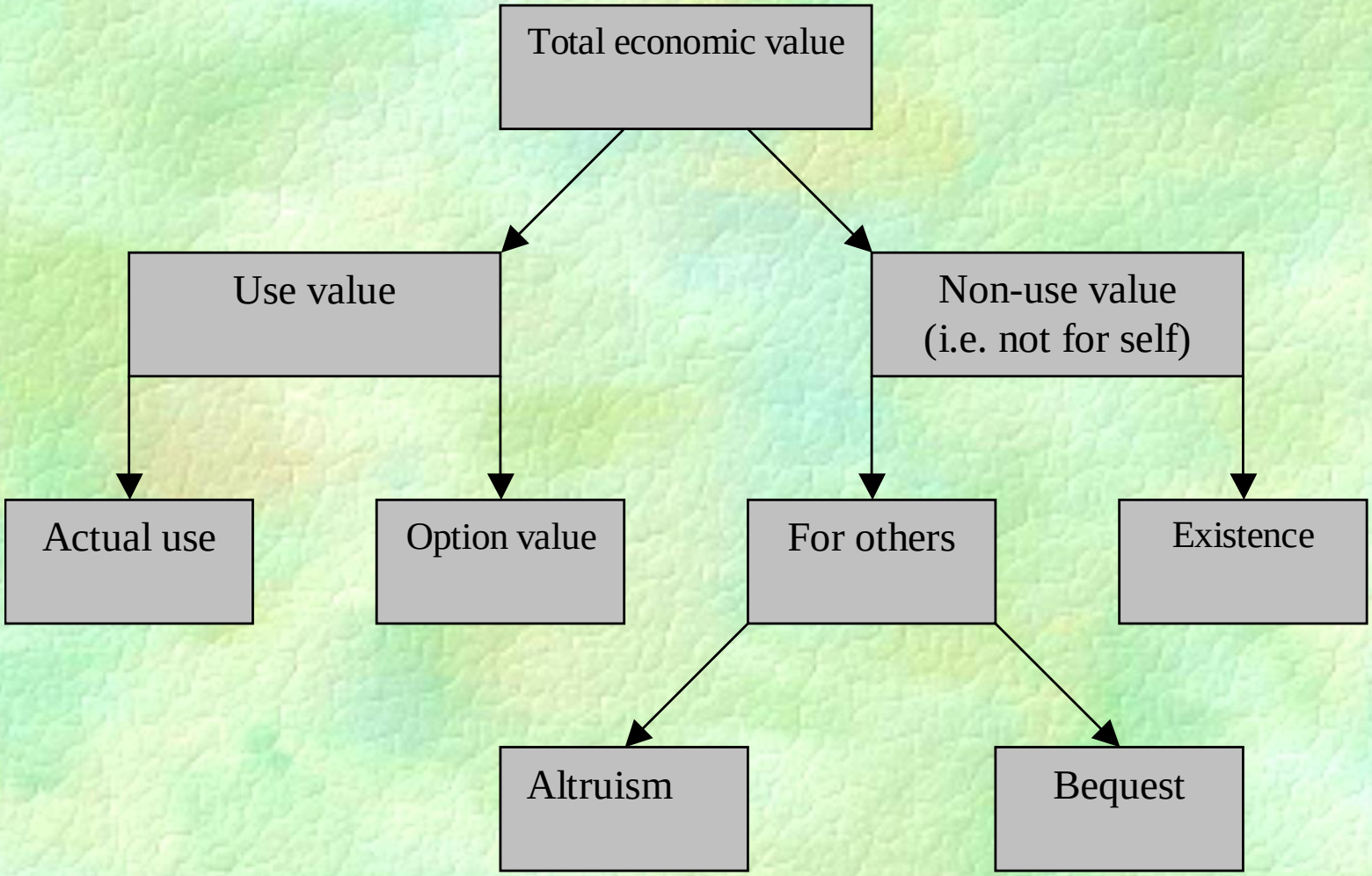
- Os valores de uso são formados pelos valores de uso direto (DUV) (pesca, extração, recreação); Valores de uso indiretos (IUV) (benefícios derivados de funções do ecossistema); e valores de opção (OV) que podem ser vistos como a disposição a pagar pelo uso de certo ativo no futuro (funcionando como um seguro).

Valores Ambientais

- Por sua vez, valores de não-uso podem ser divididos entre valores de legado (BV) (derivados do conhecimento que outros podem se beneficiar no futuro) e valores de existência (XV) (utilidade derivada apenas pela existência de determinado recurso).

- Então a equação acima pode ser expandida assim: TEV=(DUV+IUV+OV)+(BV+XV)

Valor Econômico Total



Métodos de Valoração

- No entanto, ha varias decadas tem-se tentado contornar essas dificuldades e uma extensa literatura e metodos tem sido desenvolvidos.
- Os metodos de valoracao normalmente incluem procedimentos fundamentados em pesquisas de *preferencia revelada* ou pesquisas de *preferencia declarada*.

Preferência Revelada x Preferência Declarada

- Por preferência revelada – identifica-se o efeito do atributo em análise em mercados substitutos, por exemplo, efeitos de poluição do ar e ruído em preços de imóveis.

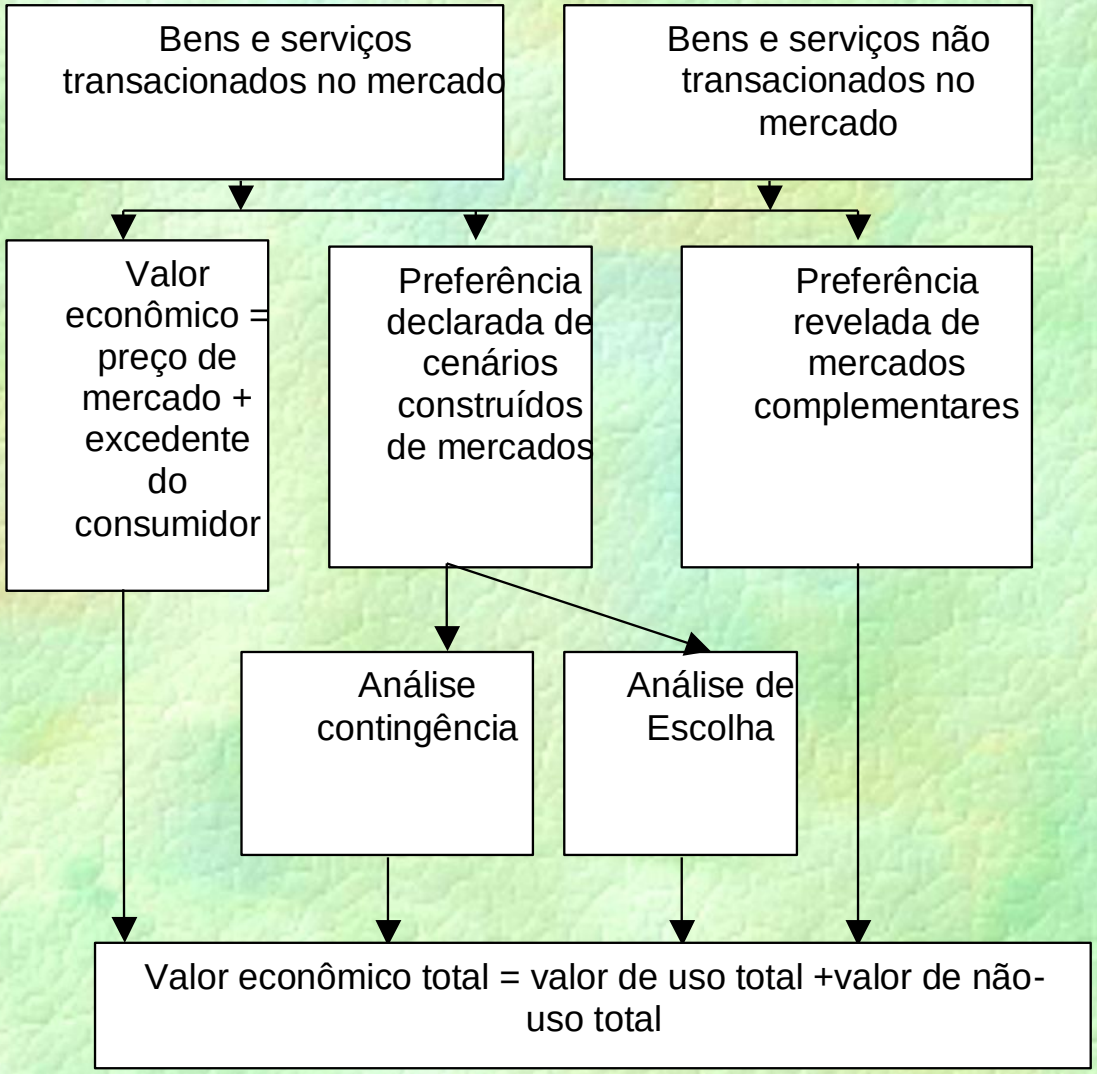
- Por preferência declarada – identifica-se a resposta a variação nos atributos de um determinado bem, ou na disponibilidade do mesmo (disposição a pagar, disposição a aceitar).

Preferência Revelada x Preferência Declarada

- Os dois métodos citados acima utilizam bases de dados distintas para fundamentar os seus resultados.

- Preferência revelada: busca a informação existente no mercado, determinando valores econômicos de forma indireta,
- Preferência declarada: parte da formulação de cenários hipotéticos com os quais são conduzidos experimentos por meio dos quais são deduzidos os valores econômicos.

Métodos de Valoração Econômica



WTP x WTA

- WTA – quantidade mínima requerida para compensar um queda no qualidade ou quantidade e um serviço
- WTP – máximo que os indivíduos estão dispostos a pagar para obter uma melhoria na qualidade ou quantidade de uma dado serviço

Preferência Revelada: Preços Hedônicos

- Fundamentos: Teoria do valor das características
- Método: identificar fluxos de serviços ambientais como elementos de vetor de características que constituem um bem transacionado no mercado.
- Objetivo: estimar preços implícitos
- Aplicações: imóveis, bens de consumo

Preferência Revelada: Custos de Viagem

- História: Carta de Hotelling para o gerente do US Park Service (1947)
- Método: estabelecer valores a bens sem mercado através do comportamento indivídual.
- Objetivo: estimar os custos totais (incluindo tempo) de viagens com o objetivo de ter acesso/visitar locais com amenidades ambientais.
- Aplicações: parques, litoral, locais turísticos, amenidades urbanas.

Preferência Declarada

- Existem dois grupos de técnicas para a realização de estudos de preferência declarada:
- Métodos de Valoração Contingente (MVC)
- Modelos de Escolha (ME).

MVC x ME

- Usualmente, os MVC são utilizados quando o objetivo é valorar o impacto total de uma mudança (por exemplo produzida por uma política pública) com impacto ambiental.

- Os ME focalizam na valoração das características de um bem e nas respectivas mudanças que potencialmente podem ocorrer nestes atributos como decorrência de um projeto público.

Experimentos de Escolha

- Uma forma particular de ME que possui relações com o MVC e que também se estrutura nos fundamentos teóricos apresentados acima é o experimento de escolha (EE).

- Em um EE os entrevistados são apresentados a uma série de alternativas e perguntados sobre qual alternativa é a preferida.

Econometria

- Os métodos de valoração podem servir de base para estudos econométricos sobre os determinantes das escolhas ou respostas dos indivíduos.

Utilidade Indireta

- De acordo com a teoria microeconomica podemos escrever uma função utilidade indireta, $V(\cdot)$, como a quantidade de utilidade máxima (que resolve o problema do consumidor) dadas restrições.

- Normalmente assume-se que $V(Y, P, S, Q)$

- Onde: *Y-renda*, *P-preços*, Q-provisao de bens sem mercado, *S-fatores socio-econômicos e demográficos*

WTP

- $V(Y, P, S, Q^0) < V(Y, P, S, Q^1)$
- $V(Y, P, S, Q^0) = V(Y - C, P, S, Q^1)$
- $C = C(Q^0, Q^1, Y, P, S)$
- $C(Q^0, Q^1, Y, P, S) = WTP \leq Y$

Determinantes da WTP

$$\alpha = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + ... + \alpha_k X_k$$

onde $X_1, X_2 \ldots X_k$ são os valores dados pelos *k* fatores que o pesquisador acredito influenciar a mudança de bem-estar do indivíduo. Os *k* coeficientes α_0, $\alpha_1 \ldots \alpha_k$ medem o impacto de cada um destes fatores na mudança da utilidade.

Fundamental: Desenho do Questionário

- Exxon Valdez
- Hausman (1993)
- Blue Ribbon Panel
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Guidelines

Estrutura do Questionário

- 1 – Descrição detalhada dos serviços e das situações hipotéticas sob as quais o respondente deve opinar.
- 2 – Questões que devem mostrar como o entrevistado valora os bens ou serviços
- 3 – Características do respondente (sexo, renda, idade, etc.)

Painel de Indicadores x Índices Sintéticos

- Os painéis de indicadores têm sido propostos por um grande número de agências, governos e instituições de pesquisa.

- D*ashboards* são úteis de pelo menos duas maneiras:

- Os painéis são um bom ponto de partida para qualquer análise uma vez que tentam caracterizar a diversidade e complexidade que a sustentabilidade requer.

- Permite estabelecer distinções entre os conceitos de sustentabilidade fraca e forte.

Painel de Indicadores x Índices Sintéticos

- O conceito de sustentabilidade fraca permite que pioras em algumas dimensões sejam compensadas por melhoras em outras.

- Já o conceito de sustentabilidade forte requer que as melhoras ocorram em todas as direções, não admitindo trocas ou compensações.

- A riqueza dos painéis também é o seu maior problema. O grande número de indicadores e de abordagens distintas dificulta o estabelecimento de relações de causa e efeito e pode confundir mais do que auxiliar em alguns casos. Além disso, a abundância de indicadores faz com que usuários adotem medidas diversas, limitando as comparações.

Painel de Indicadores x Índices Sintéticos

- A construção de índices sintéticos tem o objetivo de simplificar a análise e permitir comparações de forma direta. Novamente, muitos índices alternativos já foram propostos (*Environmental Performance Index* – EPI, *Environmental Sustentability Index* – ESI, Pegada Ecológica, PIB ajustado, Taxa de Poupança Genuína, só para mencionar alguns).
- Todos têm sido alvo de críticas específicas e nenhum logrou ser adotado universalmente, deixando clara a escala dos desafios.