

# A CIÊNCIA E O MITO NA AVALIAÇÃO DOS RISCOS: UMA ARTICULAÇÃO DESEJÁVEL

II Congresso Internacional de Riscos  
VI Encontro Nacional de Riscos  
Coimbra, 22 a 25 de Maio de 2010

M. Queirós  
IGOT-UL & CEG-UL

**PAINEL 1. Significado e dimensões do risco: entre a visão holística e as abordagens disciplinares**

## Questão

Wolpert, 1980

Eventos raros perturbam o nosso sentido de competência e segurança, estabilidade e permanência e, como tal, ameaçam uma muito básica e elementar necessidade de satisfação...

- ❑ Como justificar um julgamento sobre o grau de tolerância ou nível aceitação de um dado risco?

# 3 Razões para a vulnerabilidade da ciência

3

Cutter, 2003

Vulnerabilidade da  
ciência para  
compreender as  
ameaças  
ambientais

A ciência é vulnerável de tantas maneiras:

“vulnerável”  
associa-se a  
frágil, susceptível  
a determinada  
circunstância

Assumpções de  
racionalidade e  
objectividade/  
Construção  
social da prática  
científica

Julgamentos  
populares  
*versus* opinião  
dos peritos

Dificuldade em  
capturar a  
surpresa

# Assumpções de racionalidade e objectividade...

4

Cutter, 2003



Natureza objectiva da ciência, dos seus métodos e adequação empírica

A ciência como um conjunto de crenças onde a universalidade ou verdade científica é socialmente condicionada, não absoluta

O paradigma do actor racional na ciência moderna não é mais do que uma visão Ocidental do Mundo... Isto significa que a escolha racional é uma construção relativa, pelo que importa o seu contexto...



# Julgamentos populares versus opinião dos peritos

5

Cutter, 2003

## Perspectiva do perito (dos profissionais do risco)



Assumpção de que os julgamentos científicos e as métricas quantitativas estão correctos (a **literacia científica**)

## Conflito entre risco “apreendido” e risco tido como “real”



A percepção individual e colectiva/pública das ameaças é mal compreendida porque ideológica, muito mediada e emocional (a **educação do público**)

## Perspectiva do leigo

**Qual das perspectivas deve ser utilizada para a tomada de decisão?**

# Dificuldade em capturar a surpresa

6

Cutter, 2003

## Interdependência

Conectividade e interdependência crescente entre os sistemas naturais e tecnológicos

## Complexidade

Complexidade e das interfaces: uma falha num dos sistemas provoca rupturas e disfuncionalidades em outros: falhas catastróficas à medida que subsistemas vão falhando

## Ameaças

Incapacidade da ciência em capturar a surpresa e antecipação de consequências não intencionais das dinâmicas complexas de interligação entre sistemas

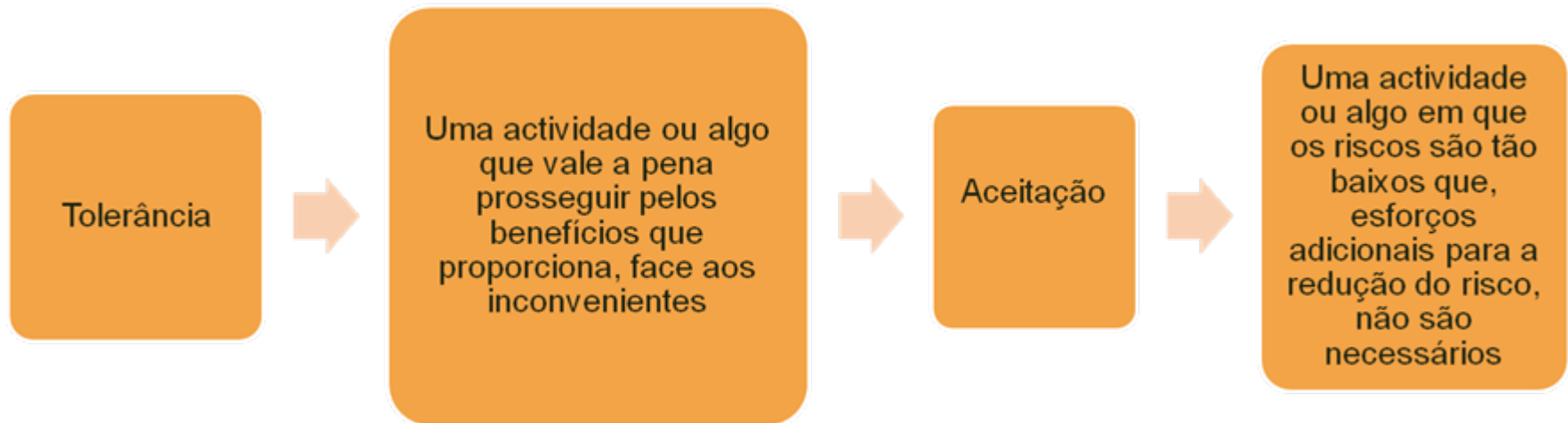
**Que RISCOS emergentes nos esperam e como se vão manifestar?  
Está a ciência à altura do desafio?**

# Avaliação de riscos: tolerância e aceitação

7

Renn, 2008

**Controvérsia**  
como justificar um julgamento sobre a **tolerância** ou **aceitação** de um dado risco?



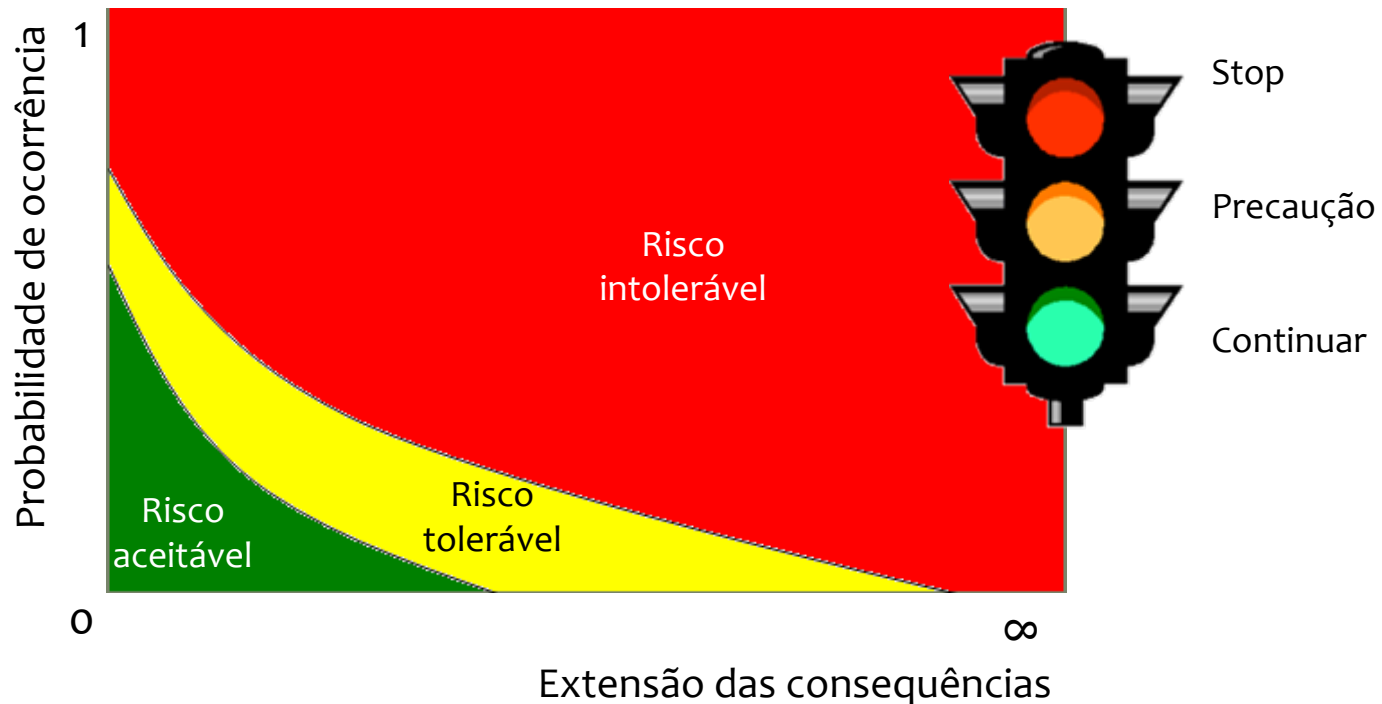
No caso dos RISCOS NATURAIS à 1ª vista as diferenças entre os dois conceitos importam pouco já que os humanos não têm grande escolha na tolerância/aceitação, no entanto, as ACTIVIDADES HUMANAS influenciam o impacto dos riscos naturais quer através de mudanças na vulnerabilidade, quer nas opções de exposição...

# “Traffic Light Model”

8

Renn, 2008

## Uma simplificação do problema da avaliação do risco



Modelo para classificar, organizar e orientar sistemas,  
usado para o controlo do tráfego em competição



# Taxonomias do risco e suas ambiguidades

9

Renn, 2008

As taxonomias do risco existentes diferem consideravelmente no que respeita ao que é aceitável / tolerável:

Serão parte da avaliação do risco ou da gestão do risco?

É necessária flexibilidade, já que os juízos de valor sobre a aceitabilidade / tolerabilidade dependem de 2 inputs maiores:

## Valores e Evidências

Neste caso, estamos perante 3 ambiguidades a distinguir:

- 1) Das evidências mas não dos valores (**interpretativa**)
- 2) Dos valores mas não das evidências (**normativa**)
- 3) Dupla ambiguidade (**interpretativa e normativa**)

1) Desafio para o processo de avaliação científica (das evidências):

- julgamentos com base em interpretações do risco assentes em modelos científicos e em incertezas aleatórias. Deixando as decisões para a ambiguidade interpretativa dos peritos, corre-se o risco de ser muito difícil o acordo entre eles. A melhor saída para o impasse é a construção de uma *CURVA DE EXCEDÊNCIA DE PROBABILIDADE* (probabilidade de que um certo nível de perda seja excedido, numa base temporal), já que constitui um importante instrumento para avaliar opções que envolvem risco.

2) Desafio para o processo de avaliação normativa (dos valores):

- exemplo da implicação das normas para fumar ou para usar capacete com bicicleta. Os dados estatísticos não oferecem grandes dúvidas ou incertezas nonexo causa-efeito. No entanto, há um debate alargado sobre se fumar /não fumar é /não tolerável, idem para os capacetes. Deixando a decisão a cada indivíduo, os governos assumem uma atitude mais tolerável deixando a cada um a decisão ou noutros casos, tomando uma postura mais paternalista.

3) Desafio da dupla ambiguidade:

- o caso das alterações climáticas, dúvidas científicas derivadas da complexidade das causas-efeitos, tornando-se então uma questão de valores, em que os governos colocam as suas prioridades na prevenção ou mitigação, dependendo das análises custo-benefício, riscos e oportunidades, pesos entre o individual/colectivo...

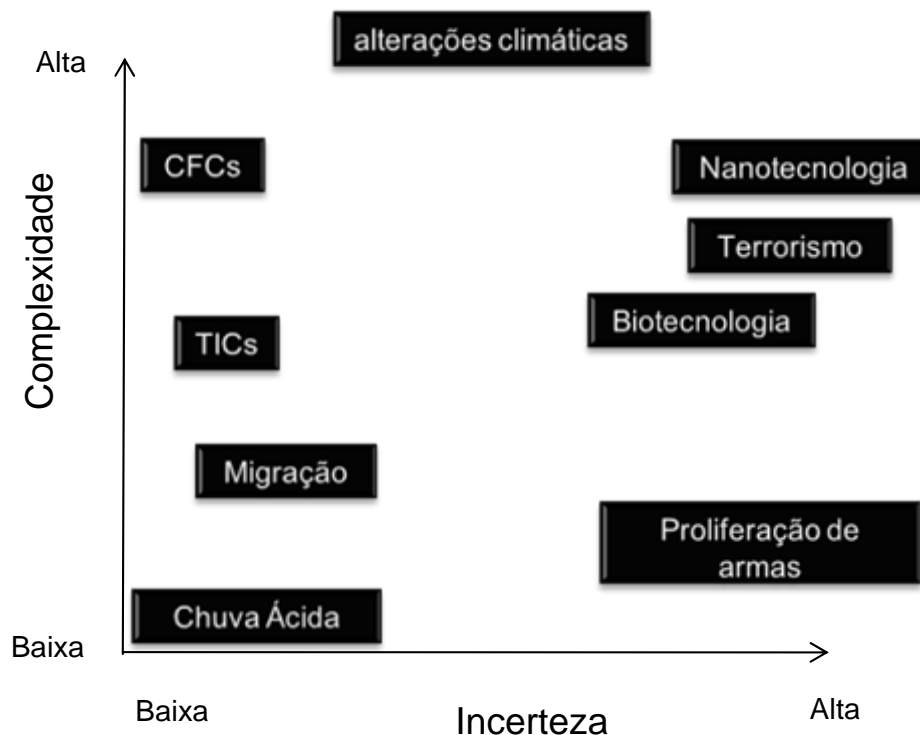
# Matriz complexidade-incerteza

10

Klinke, 2007

Se a **complexidade** não pode ser resolvida/atenuada por métodos científicos, então a **incerteza** cresce ...

O aspecto **subjectivo** não está no risco em si, mas na sua construção, definida pelo grupo social.

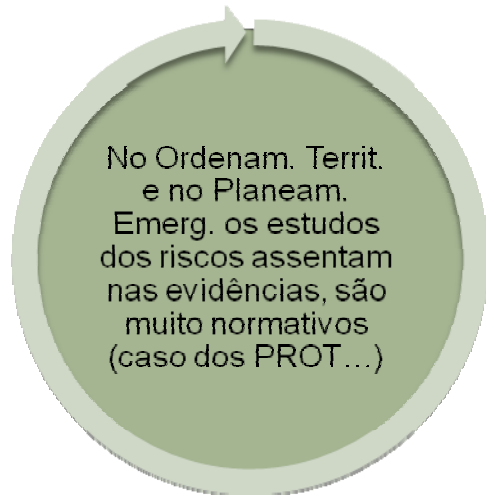


<b>Complexidade</b>	<b>Dificuldade em identificar e medir relações entre uma multiplicidade de causas e impactos específicos</b>
<b>Incerteza</b>	<b>Reduz a força da confiança na relação causa-efeito.</b> Compreende componentes altamente correlacionadas: <b>variabilidade</b> (variações face a estímulos idênticos), <b>erro sistemático</b> (imperfeições das medições,...), <b>ignorância</b> (ausência de informação e de conhecimentos,...), <b>indeterminação</b> (relações caóticas, não lineares,...).

# Concepção holística do risco

11

Klinke e Renn, 2007



Métodos tradicionais de avaliação de risco  
através de probabilidades/danos para  
determinar efeitos físicos indesejáveis para  
os humanos e ecossistemas. Métodos que  
excluem impactos sociais e culturais

Em resposta a esta limitação surge uma proposta do Conselho Europeu para as Alterações Globais  
que procura responder aos desafios da avaliação do risco através de dimensões amplas:  
probabilidade, dano potencial, incerteza, ubiquidade, persistência, reversibilidade...

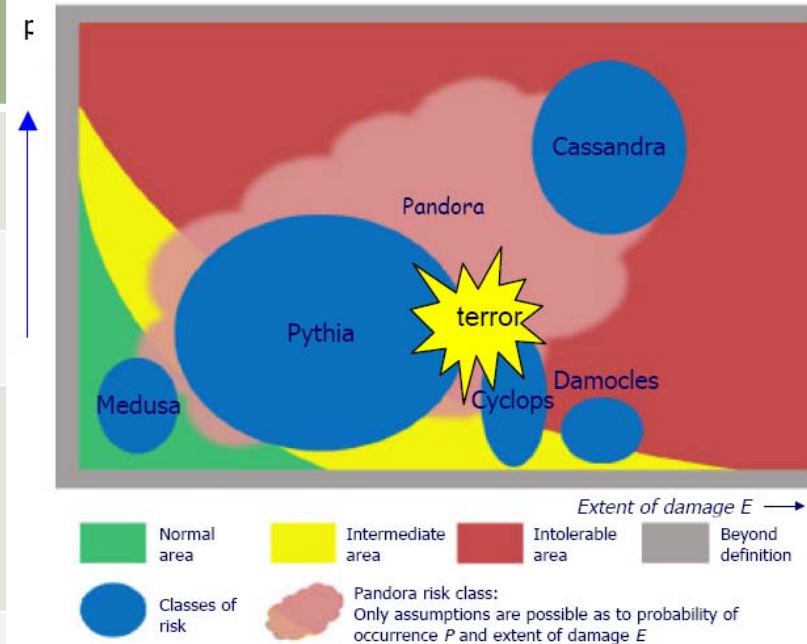
A partir destas dimensões do risco foram propostas 6 classes de riscos  
para os quais a Mitologia Grega fornece uma base simultaneamente  
racional e subjectiva na avaliação dos riscos

# A ciência e o mito: uma classificação dos riscos

12

WBGU, German Advisory Council on Global Change

Classe	Probabilidade	Extensão dos danos	Outros critérios	Exemplos típicos
<b>Damocles</b>	baixa	elevada		Energia nuclear. Barragens. Instalações químicas
<b>Ciclope</b>	inconclusiva	elevada	Potencial catastrófico em jogo	Tremores de terra. Erupções vulcânicas. Novas doenças infecciosas
<b>Pítia</b>	intervalos de grande incerteza ou indetermináveis	potencialmente elevada		Gases de efeito de estufa em eventos climáticos extremos. BSE. Alguns OGM e aplicações de nanotecnologia
<b>Pandora</b>	desconhecida	potencialmente elevada	Persistência elevada	Compostos Orgânicos Voláteis. Toxinas
<b>Cassandra</b>	elevada	elevada	Longo intervalo temporal entre a causa/efeito	Alteração climática antropogénica. Desestabilização de ecossistemas terrestres. Ameaça à biodiversidade
<b>Medusa</b>	baixa	baixa	Percepção e Elevada mobilização	Campos electromagnéticos

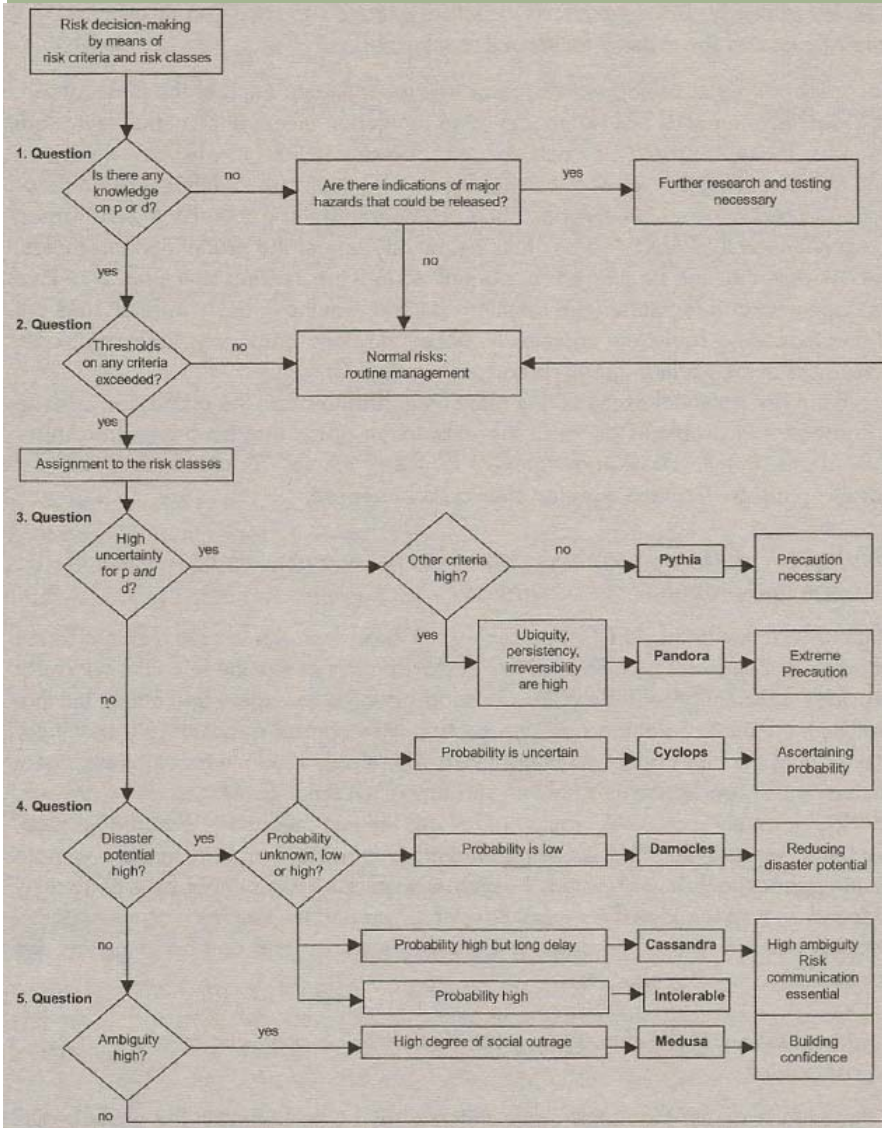


3 categorias do risco: normal, intermédio e intolerável

# A ciência e o mito: árvore de decisão para avaliar e classificar os riscos

13

Renn, 2008: 168



**Pítia:** oráculo dos gregos, profetiza cega cujas profecias eram sempre ambíguas. Tudo é incerto.

**Pandora:** recebeu de prenda uma caixa com todos os males do mundo; se não a abrisse nada haveria a temer, mas se eles fossem libertados irreversibilidade e ubiquidade ficariam na Terra

**Ciclope:** gigantes muito fortes com um só olho, e por isso foram castigados. Apenas vêem um lado da realidade unidimensional.

**Damocles:** convidado a jantar pelo seu rei esteve toda a festa com uma espada pendurada em cima da sua cabeça presa por um fio de crina de cavalo. Sorte e risco.

**Cassandra:** profetiza de Tróia, adivinhou a vitória dos gregos mas os seus compatriotas não lhe deram ouvidos.

**Medusa:** monstro temível feminino, uma das três górgonas, quem olhasse directamente para ela transformava-se em pedra, cortaram-lhe a cabeça, por ser das irmãs, a única mortal



# Estratégias de gestão do risco em função da fonte de risco

14

## DAMOCLES e CICLOPE

Estratégias para a acção informadas na ciência – conhecimento suficiente dos parâmetros-chave

Reduzir o potencial de risco. Aumentar a resiliência. Prevenir surpresas. Gerir a emergência. Auditorias, inspecções, rotinas de controlo

Naves industriais, grandes barragens, pontes, auto-estradas, caminhos de ferro, aviação, terminais de gás natural liquefeito, doenças infecciosas clássicas e riscos de saúde

DAMOCLES e CICLOPE

## PÍTIA e PANDORA

Estratégias para a acção baseadas na precaução ou resiliência – grande incerteza ou ignorância

Implementar o princípio da precaução. Desenvolver substitutos. Aumentar o conhecimento. Reduzir e conter (tempo e espaço). Design seguro. Gerir a emergência. Investir da investigação transdisciplinar

Biotecnologia, sabotagem via internet, novas epidemias, BSE, eventos climáticos extremos

PÍTIA e PANDORA

## CASSANDRA e MEDUSA

Estratégias para a acção discursivas – grande ambiguidade

Aumentar a confiança. Procedimentos transparentes. Participação pública. Comunicar o risco. Gerir a contingência. Consenso e acordo político

Engenharia genética, produção industrial de alimentos, biochips, consumos de risco

CASSANDRA e MEDUSA

Para justificar a tolerabilidade ou aceitabilidade de um dado risco...

Risco: futuro incerto

A ciência é vulnerável, e as instituições de avaliação e gestão do risco não resolvem estas incertezas

Sistema dual:

Conhecimento científico e Sistema de valores

É mais confortável conviver com as incertezas, o que diminui a vulnerabilidade humana

A confiança pode ser alcançada e mantida se soubermos integrar “a ciência e os mitos”...

As limitações da ciência do risco, a dificuldade em manter a confiança e a natureza subjectiva e contextual do risco, apontam para a necessidade de uma nova abordagem: a que introduz mais participação pública na avaliação e gestão do risco para que o processo de decisão seja mais democrático, para melhorar a relevância da qualidade da análise científica e técnica e para integrar a legitimação e a aceitação pública nas decisões resultantes



O último presente de Pandora foi a esperança. Assim somos deixados com esperança de que tenhamos as competências profissionais, a criatividade e a ética necessárias para os desafios do futuro