



## *Ministério do Meio Ambiente Secretaria de Recursos Hídricos*



### **SIMULAÇÃO PROSPEX**

*Águas para o Futuro: uma visão para 2020*



# O Sistema em análise

- Qual é o sistema a ser cenarizado?

Corpos de água no âmbito das doze regiões hidrográficas brasileiras.

- Qual o horizonte temporal de cenarização?  
2020.

- Qual é o tema central da cenarização?

Águas para o futuro: uma visão para 2020.

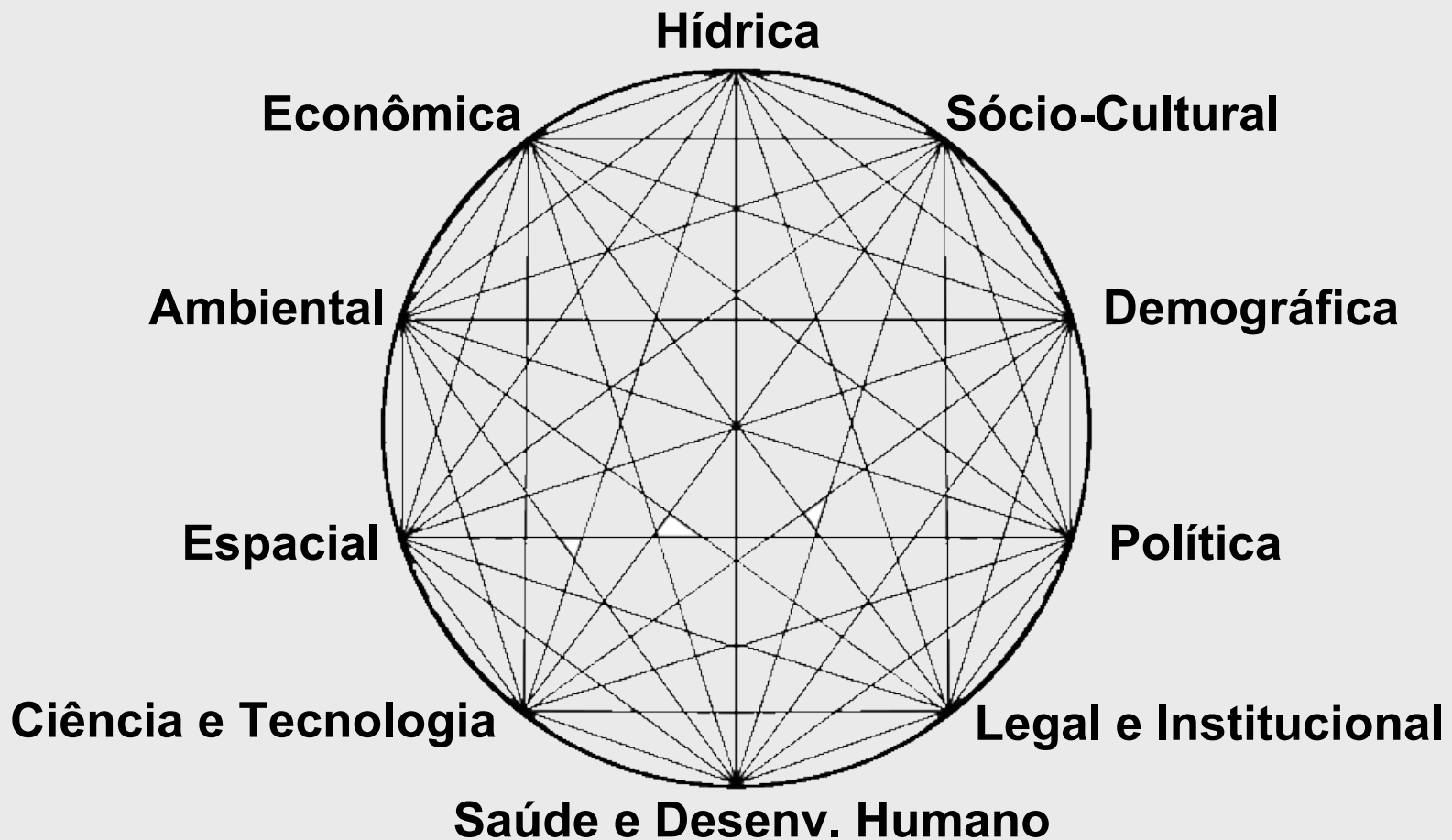


# Etapas do Processo de Cenarização

- 1- Definição de variáveis
- 2 - Preenchimento da Matriz de Variáveis
- 3 – Consolidação das Matriz de variáveis concatenada
- 4 – Análise de hierarquização das variáveis
- 5 - Identificação dos Condicionantes de Futuro  
(Incertezas Críticas)
- 6 – Definição de atores relevantes e objetivos
- 7 – Estratégia de Atores (Alianças e Conflitos)
- 8 – Matriz Morfológica:
  - \* Definição e descrição dos estados futuros
  - \* Combinação de estados futuros em cenários sintéticos



# **DIMENSÕES**





# Matriz de Variáveis

Critério de preenchimento

U = Var (linha) influencia Var (coluna)

R = Var (coluna) influencia Var (linha)

C = Influência circular (não utilizado)

A = Não há relação

		1	2	3	4	5
		Disponibilidade de água	Qualidade de água	Uso agrícola	Uso industrial	Sistema de gestão
1	Disponibilidade de água		U		A	U
2	Qualidade de água			R	R	R
3	Uso agrícola		U		A	R
4	Uso industrial		U			R
5	Sistema de gestão		U	U	U	





# **SIMULAÇÃO – Parte II** **Cenarização Prospectiva** **CT-PNRH**



06/09/2004 - Distribuídas 17 matrizes

17/09/2004 - Encaminhadas 8 respostas

**1 - Unanimidade (  $\geq 90\%$  )**

**M - Maioria (67% a 89%)**

**? - Dúvida (16% a 66%)**

**0 - Não Significativo (  $\leq 15\%$  )**

					F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
					ARQUES										Nº de variáveis										50					
					4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
					Demanda para Abastecimento Humano					Atividade para turismo e lazer					Atividade para navegação					Atividade para aquicultura					Atividade para pesca					
					Atividade para geração de energia					Demanda por RH para indústrias (Mineração)					Demanda por RH para agricultura irrigada					Demanda para Diluição de Efluentes					Dinâmica Populacional (Fluxos, Distribuição espacial)					
					População rural					População urbana					Acesso à informação e Transparência					Organização da Sociedade Civil					Respeito à Diversidade social					
					Corte, tratamento e deposição dos resíduos sólidos					Infraestrutura sanitária (esgoto)					Acesso à água tratada (abastecimento)					Mortalidade/Morbidade por doenças de veiculação hídrica					IDH (Desigualdade Social)					
					Integridade dos Sistemas Estuarinos					Dinâmica de Uso e Ocupação do Solo (Expansão Urbana (ordenamento), áreas de agropecuária, Áreas Degradadas e Desertificação)					Conservação de Biomas (Cobertura Vegetal, Áreas Protegidas)					Descarga sólida nos corpos hídricos (Processos Erosivos)					Alteração do regime natural dos corpos de água (dinâmica)					
					Eventos críticos (variação climática)					Disponibilidade da água subterrânea					Disponibilidade da água superficial					Qualidade da água (Poluição Difusa)										
5																														
6	1	Qualidade da água (Poluição Difusa)										M																		
7	2	Disponibilidade da água superficial										M																		
8	3	Disponibilidade da água subterrânea																												
9	4	Eventos críticos (variação climática)		M								M																		
10	5	Alteração do regime natural dos corpos de água (dinâmica)			1																									
11	6	Descarga sólida nos corpos hídricos (Processos Erosivos)		M	M	M																								
12	7	Conservação de Biomas (Cobertura Vegetal, Áreas Protegidas)																												
13	8	Dinâmica de Uso e Ocupação do Solo (Expansão Urbana (ordenamento), áreas de agropecuária, Áreas Degradadas e Desertificação)																												
14	9	Integridade dos Sistemas Estuarinos																												





- Consolidação de 16 matrizes (+ 8 matrizes preenchidas pela equipe do PNRH)

**1 - Respostas  $\geq 51\%$**

**0 – Respostas  $< 51\%$**

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
								Dinâmica de Uso e Ocupação do Solo (Expansão Urbana (ordenamento), áreas de agropecuária, Áreas Degradadas e Desertificação)																					
								Conservação de Biomas (Cobertura Vegetal, Áreas Protegidas)																					
								Descarga sólida nos corpos hídricos (Processos Erosivos)																					
								Alteração do regime natural dos corpos de água (dinâmica)																					
								Eventos críticos (variação climática)																					
								Disponibilidade da água subterrânea																					
								Disponibilidade da água superficial																					
								Qualidade da água (Poluição Difusa)																					
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													
9																													
10																													
11																													
12																													





# **Hierarquização das Variáveis**

## **Variáveis Motrizes**

As variáveis Motrizes são identificadas por sua capacidade de influir na conformação do sistema, ou seja, a variação de seu comportamento determina o comportamento de um conjunto de outras variáveis. São variáveis de alta relevância.

## **Variáveis Dependentes**

As variáveis dependentes são aquelas que sofrem maior influência da configuração do sistema, ou seja, seu comportamento depende do comportamento de outras variáveis.



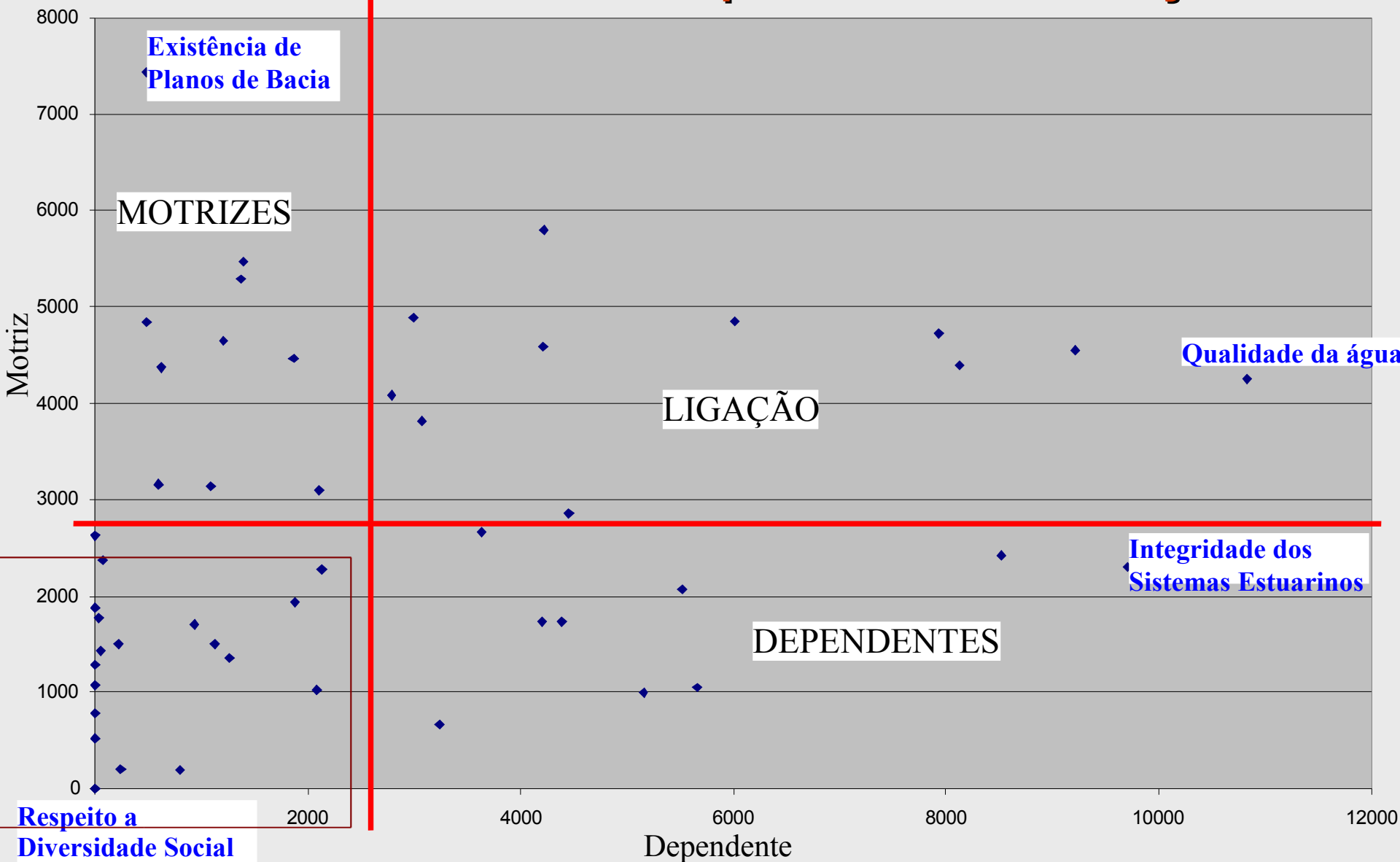
# Hierarquização das Variáveis

POS.	VARIÁVEL	MOTRIC.
1	Existência de planos de Bacia Hidrográfica.	7436
2	Atividade para geração de energia.	5795
3	Dinâmica Populacional (Fluxos, Distribuição espacial)	5473
4	População rural	5289
5	Eventos críticos (variação climática)	4892
6	Descarga sólida nos corpos hídricos (Processos Erosivos)	4853
7	Existência de enquadramento dos cursos de água.	4845
8	Atividade para turismo e lazer	4724
9	Eficiência no uso da água (Processo Produtivo e Reaproveitamentos).	4648
10	Atividade para aquicultura.	4584
11	Disponibilidade da água superficial	4554
12	Gestão da Drenagem Urbana (Dinâmica das águas pluviais)	4459
13	Alteração do regime natural dos corpos de água (dinâmica)	4396
14	População urbana	4375
15	Qualidade da água (Poluição Difusa)	4255

POS.	VARIÁVEL	DEPEND.
1	Qualidade da água (Poluição Difusa)	10816
2	Integridade dos Sistemas Estuarinos	9703
3	Disponibilidade da água superficial	9209
4	Disponibilidade da água subterrânea	8520
5	Alteração do regime natural dos corpos de água (dinâmica)	8132
6	Atividade para turismo e lazer	7935
7	Descarga sólida nos corpos hídricos (Processos Erosivos)	6008
8	Atividade para pesca.	5657
9	Conservação de Biomas (Cobertura Vegetal, Áreas Protegidas)	5514
10	IDH (Desigualdade Social)	5157
11	Atividade para navegação.	4448
12	PIB da Região	4387
13	Atividade para geração de energia.	4215
14	Atividade para aquicultura.	4211
15	Mortalidade/Morbidade por doenças de veiculação hídrica.	4201



## Plano Motricidade x Dependência - Simulação

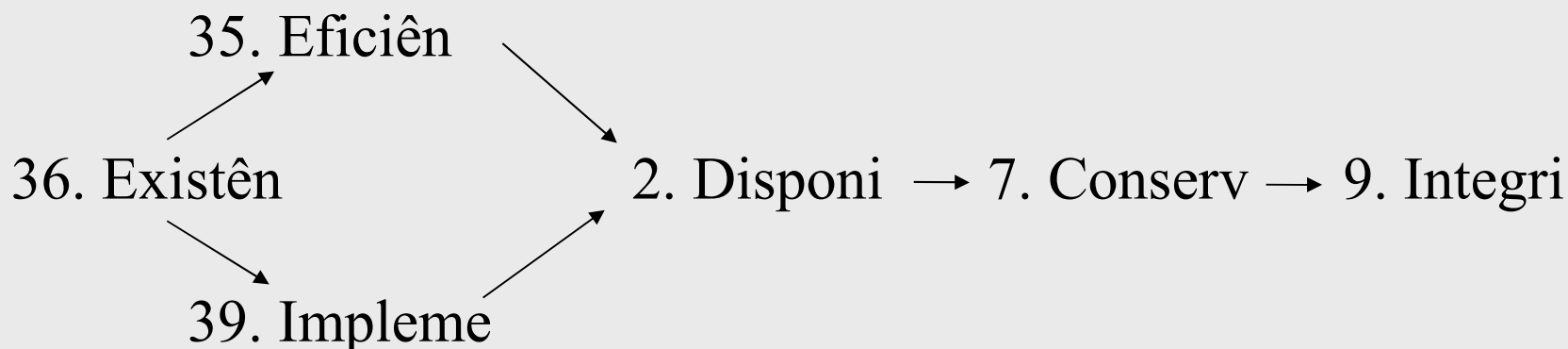




# Grafo de Influências

Nº de variáveis	50					
Nº VAR/NÍVEL	1	2	1	1	1	
Nº DA VARIÁVEL	36	35	39	2	7	9
VARIÁVEL	Existên	Eficiên	Impleme	Disponi	Conserv	Integri
DISTANCIA	0	1	1	2	3	4

Nº VAR							
36	Existên. Centros Pesq. Tec	0	1	1	0	0	0
35	Eficiên. no Uso da Água	0	0	0	1	0	0
39	Implem. do SNIRH	0	0	0	1	0	0
2	Disponib. Água Superficial	0	0	0	0	1	0
7	Conserv. de Biomas	0	0	0	0	0	1
9	Integrid. Sistemas Estuarinos	0	0	0	0	0	0







## **Condicionantes de Futuro** **( Incertezas Críticas )**

São os componentes de maior instabilidade e incerteza no curto e médio prazos, com significativos impactos futuros, que podem levar a importantes mudanças no quadro regional, nacional ou internacional.

As Incertezas Críticas são selecionadas a partir das variáveis motrizes ou dependentes e tem como característica o comportamento imprevisível ou descontínuo ao longo do horizonte temporal de cenarização.



# **Condicionantes de Futuro** **( Incertezas Críticas )** **Simulação**

Planos de Bacia Hidrográfica.

Atividade para geração de energia

Dinâmica Populacional (Fluxos, Distribuição espacial)

Qualidade da água (Poluição Difusa)

Sistemas Estuarinos

Estruturação do SINGREH

Cobrança pelo Uso da Água



## **Atores Relevantes**

- São grupos de influência com interesse direto no sistema em estudo que tenham capacidade de influir sobre outros atores e as variáveis. Instituições e organizações que tem como objetivo a mediação de interesses específicos não configuram-se como atores, para o processo de cenarização prospectiva.
- Para cada um dos atores relevantes identificados deverão ser analisadas as suas possíveis estratégias frente aos demais atores e frente às possibilidades de futuro.



# Atores Relevantes Simulação

Nº	ATORES	SIGLA
1	Empresários Rurais	EmpRur
2	Empreiteiros Hidráulicos	EmpHid
3	Concessionárias de Serviços de Saneamento	ConcSan
4	Produtores de Energia Elétrica	ProdElet
5	Transportadores Aquaviários	TrAquav
6	Mineradores	Miner
7	Populações Tradicionais	PopTrad
8	Atingidos por Obras Hidráulicas	AtingHid
9	ONGs Ambientalistas	ONGAmb
10	Formuladores de Políticas Públicas	FormPol
11	Agências Reguladoras e Implementadoras	Agenc
12	Organizações Sindicais	Sindic





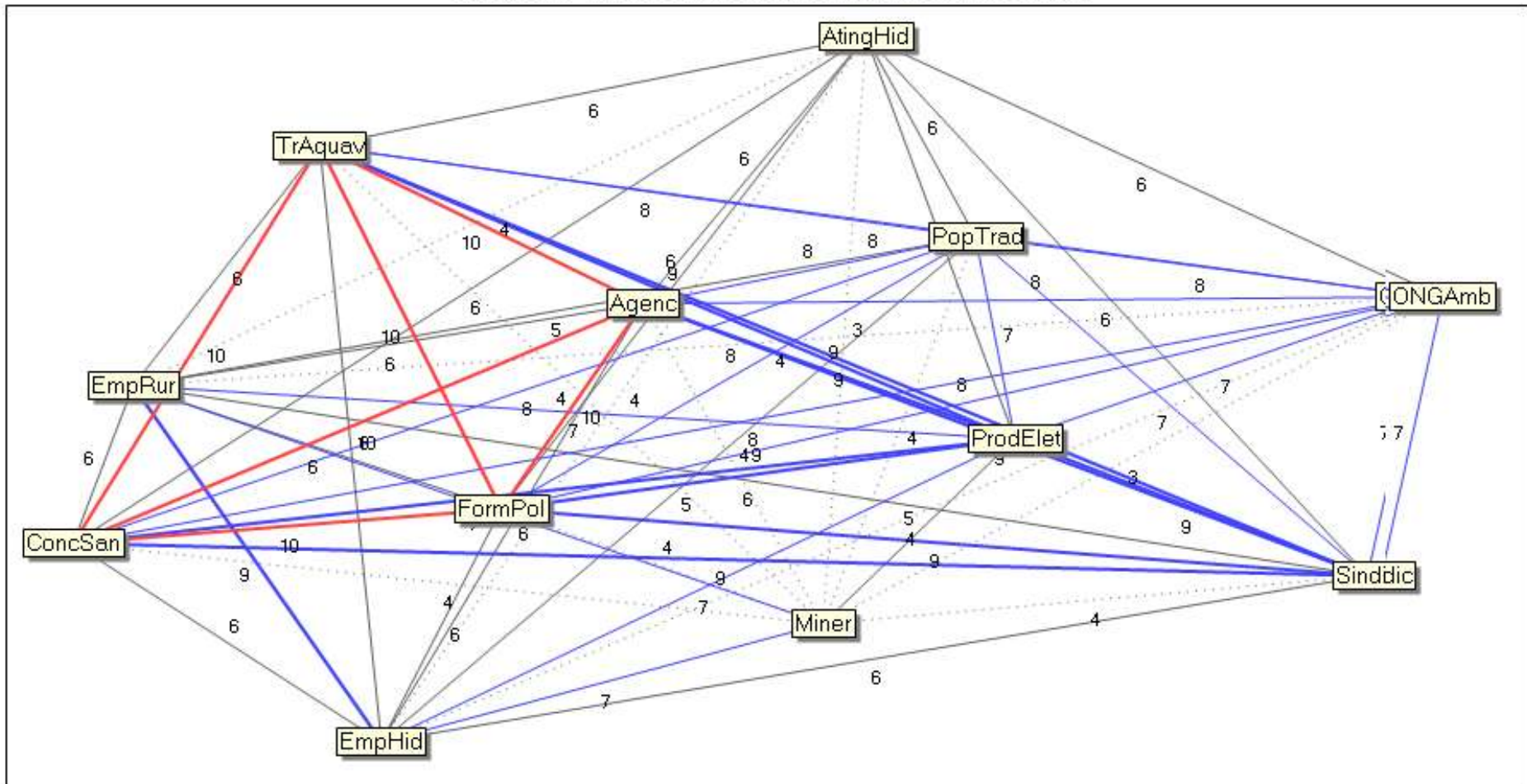
# Objetivos Simulação

Nº	OBJETIVOS	SIGLA
1	Estruturação do SINGREH	SINGREH
2	Implementação dos Instrumentos de Gestão da Política	Instrum
3	Definição das Prioridades de Uso	PriorUso
4	Prevenção e Defesa contra Eventos Hidrológicos Críticos	EvenCrit
5	Crescimento Econômico	CrescEco
6	Usos de Práticas Sustentáveis	PratSust
7	Aumento da Oferta de Água	OferAgua
8	Água para Conservação da Biodiversidade	ÁguaBio
9	Água para Desenvolvimento Econômico	ÁguaDesen
10	Fomento a Obras Hidráulicas	Foment



# Alianças - Simulação

Graph of order 1 convergences between actors

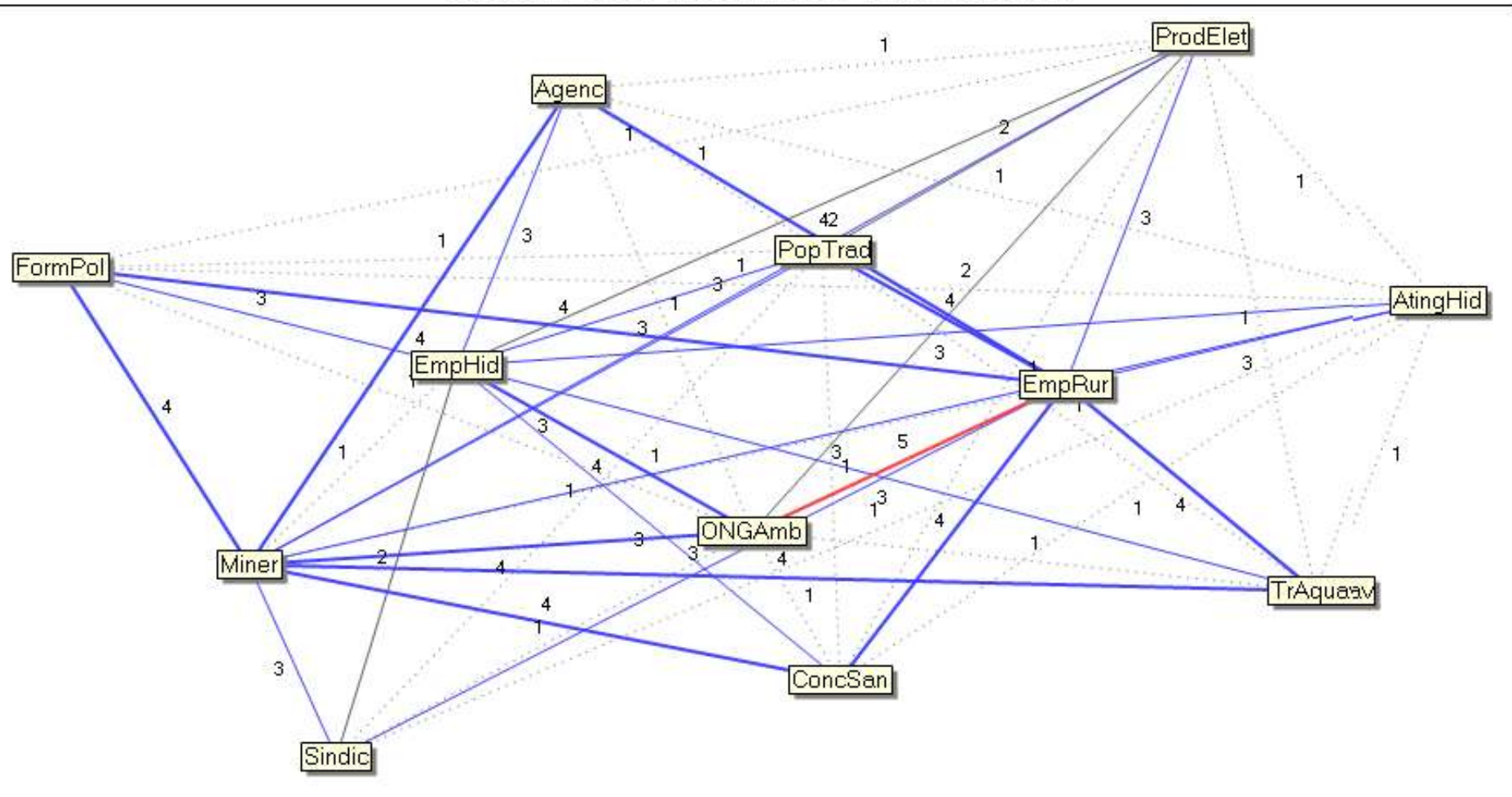


- ..... Weakest convergences
- Weak convergences
- Moderate convergences
- Strong convergences
- Strongest convergences



# Conflitos - Simulação

Graph of order 1 divergences between actors





**Descoberta de Cenários**

**Matriz Morfológica**

**Simulação**





# Estados Futuros dos Condicionantes de Futuro

- São os possíveis comportamentos das incertezas críticas no horizonte temporal da cenarização.
- Nesse exercício serão identificados e descritos até quatro estados futuros para cada uma das incertezas críticas apontadas.

# Exemplo de Matriz Morfológica

CONDICIONANTES DE FUTURO	HIPÓTESES			
Liberalização / Regulação Fragmentação / Integração Instabilidade / Estabilidade	INTEGRAÇÃO REGULADA E ESTÁVEL	LIBERALIZAÇÃO INTEGRADA C/EQUILÍBRIO FINANCEIRO INSTÁVEL		LIBERALIZAÇÃO FRAGMENTADA E INSTÁVEL
Integração Mundial do Brasil	↓ MERCOSUL E ALCA CONSOLIDADOS	↓ MERCOSUL CONSOLIDADO E ALCA PARCIALMENTE IMPLANTADA	MERCOSUL MÍNIMO E ALCA AMPLA	↓ MERCOSUL E ALCA PARCIALMENTE IMPLANTADOS
Papel do Estado Crescimento Econômico Instabilidade / Estabilidade	↓ ESTABILIDADE COM CRESCIMENTO ALTO E ESTADO REGULADOR ATIVO	↓ ESTABILIDADE COM CRESCIMENTO MÉDIO E ESTADO LIBERAL	ESTABILIDADE COM CRESCIMENTO MÉDIO E ESTADO PROMOTOR SOCIAL	↓ INSTABILIDADE COM CRESCIMENTO BAIXO E ESTADO DESORGANIZADO
Reconfiguração espacial da economia brasileira	↓ PEQUENA DESCONCENTRAÇÃO	↓ MODERADA DESCONCENTRAÇÃO	ALTA CONCENTRAÇÃO	↓ MODERADA CONCENTRAÇÃO
Gestão Ambiental	↓ INTENSA E EFETIVA	MODERADA E EFETIVA		↓ NORMATIVA
Desenvolvimento de Tecnologia Sustentável	↓ ACELERADO	↓ MODERADO		↓ LENTO
Degradação dos recursos naturais	↓ BAIXO IMPACTO	↓ MODERADO IMPACTO		↓ ALTO IMPACTO

	↓	↓	↓	↓
Idéias-Força	Crescimento econômico alto com baixo impacto ambiental e integração ampla	Crescimento econômico médio com moderado impacto e integração moderada	Crescimento econômico médio com alto impacto ambiental e integração moderada	Estagnação econômica com alto impacto ambiental e limitada integração



# **Matriz Morfológica - Simulação**

CONDICIONANTES DE FUTURO	ESTADO 1	ESTADO 2	ESTADO 3	OUTROS
Planos de Bacia Hidrográfica.				
Atividade para geração de energia				
Dinâmica Populacional (Fluxos, Distribuição espacial)				
Qualidade da água (Poluição Difusa)				
Sistemas Estuarinos				
Estruturação do SINGREH				
Cobrança pelo Uso da Água				

IDÉIAS - FORÇA				
----------------	--	--	--	--



















