

**Recursos hídricos
e capacidade de adaptação :
Governança, Conhecimento e
Instituições.**

Maria Carmen Lemos

Escola de Recursos Naturais e Meio
Ambiente—Universidade de Michigan--
USA

Impactos das mudanças climáticas

- Efeitos no regime de chuvas ?
- Temperaturas mais altas ?
- Mais eventos extremos (tempestades, secas, enchentes, etc)?

Impactos das mudanças climáticas (cont.)

- Urgência do problema e necessidade de tomada de decisão
- O entendimento sobre a dimensão e o caráter dos impactos é importante, mas não é fundamental para a tomada de decisões relativa à construção de uma capacidade de adaptação 'genérica' e diminuir certas sensibilidades

Vulnerabilidade, Impacto e Adaptação

- Vulnerabilidade: função da dimensão do impacto (exposição/sensitividade) e da capacidade de adaptação de diferentes sistemas.

$$V = f \{E(AC); S(AC)\}$$

Onde: V é vulnerabilidade,
 E é o grau de exposição ao estresse,
 S é o grau de sensibilidade ao estresse e
 AC é capacidade da adaptação (Yohe e Tol 2002)

IVA – Principais áreas de pesquisa

- Pesquisas de Impactos
- Vulnerabilidade e Capacidade de Adaptação
- Resiliência de sistemas sociais-ecológicos (SES)

(Andy Bell)

IVA – Principais áreas de pesquisa (cont.)

- Integração de adaptação em políticas de desenvolvimento (“mainstreaming”)
- Interação entre mitigação e adaptação

Integrando adaptação ao desenvolvimento

- Políticas de adaptação tem uma grande interface com outras políticas públicas já que é difícil separar os diferentes estresses (sociais, políticos, econômicos, impactos de MC).

Integrando adaptação ao desenvolvimento (cont.)

- Necessidade de aprender com a literatura e a prática de desenvolvimento para definir políticas que funcionem.
- Necessidade de um enfoque em dois níveis: responder aos impactos imediatos (desastres/gestão de risco) e atuar no fatores de definem vulnerabilidade (pobreza, falta de recursos, déficits educacionais, de saúde, etc.)

Exemplos de pesquisa

Gestão das águas no
Brasil

Capacidade de adaptação

“A habilidade de um sistema de ajustar-se às mudanças climáticas (inclusive variabilidade climática e extremos), de moderar danos potenciais, de aproveitar oportunidades ou de recuperar-se de suas conseqüências.” (IPCC, 2001)

- $AC = D_1 \dots D_n$
- onde AC é capacidade de adaptação e $D_1 \dots D_n$ são determinantes de capacidade de adaptação (Yohe e Tol, 2002)

Determinant:	Encompasses:
Capital Humano	Conhecimento (tecnocientífico, local, político, leigo, etc.), níveis de educação, saúde, percepção de risco.
Informação e tecnologia	Redes de Comunicação, liberdade de expressão, transferência de tecnologia, troca e transferência de dados, capacidade de inovação, sistemas de alerta, etc.
Recursos materiais e infraestrutura	Transporte, infraestrutura hidráulica, prédios, saneamento, energia, qualidade ambiental, etc.
Organizações e capital social	Relações entre o estado e a sociedade civil, redes locais de suporte, mobilização social, "densidade" das relações institucionais.
Capital político	Modos de governança, liderança e legitimidade, participação, descentralização, capacidade para tomar decisões e gerir recursos, soberania
Renda e capital financeiro	Renda, e distribuição de renda, marginalidade econômica, acesso e disponibilidade de recursos financeiros (seguro, crédito), incentivos fiscais para gestão de risco.
Instituições e recursos	Regras formais e informais para conservação e gestão de recursos, gestão de risco, planejamento regional, participação, disseminação de informação, inovação tecnológica, direitos de propriedade e mecanismos de distribuição de riscos

Conhecimento e gestão de recursos hídricos

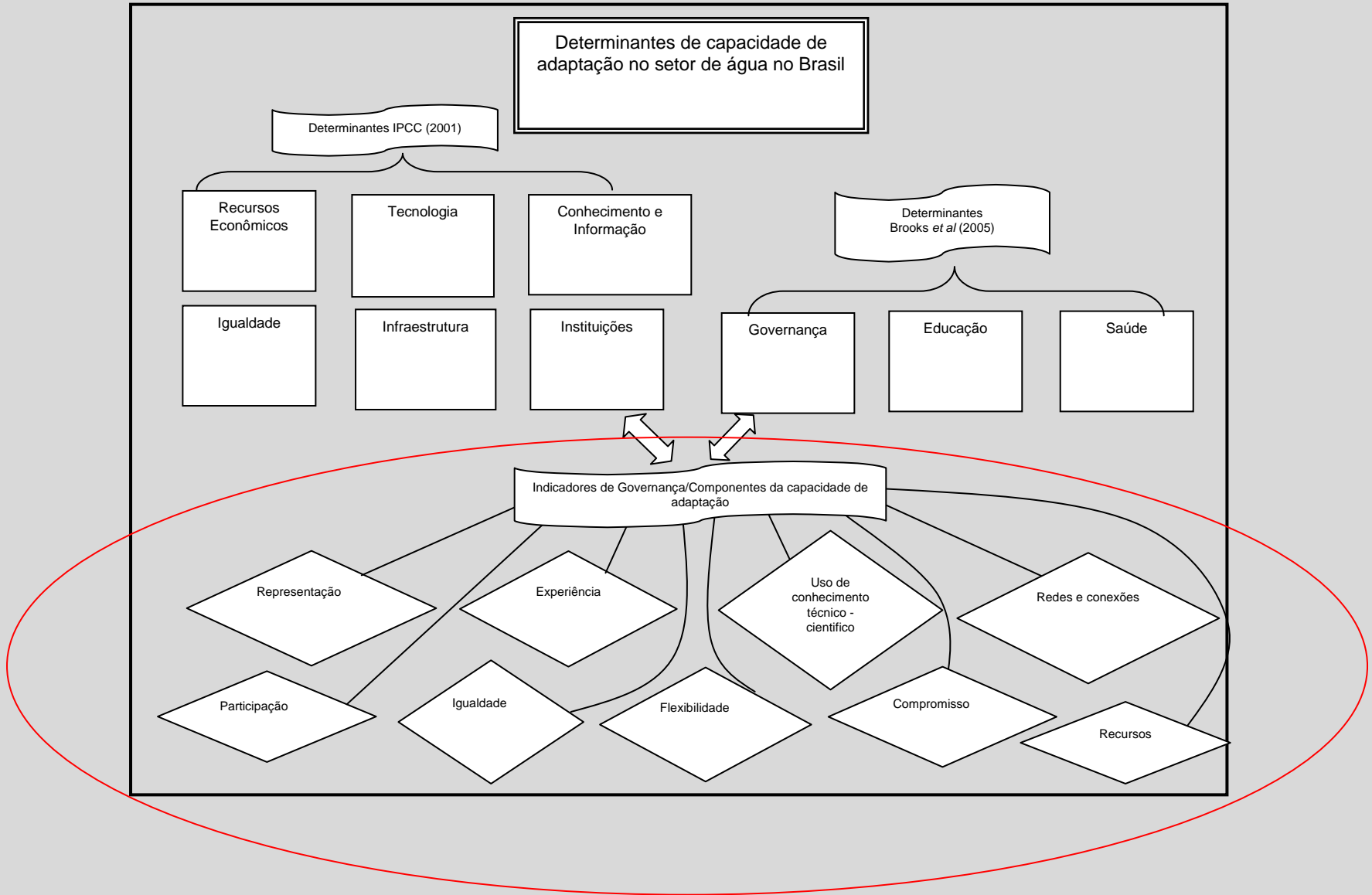
- Tradição da gestão no Brasil: gestão de água setORIZADA, hierárquica e tecnicamente insulada.
- De que forma Como pode o conhecimento técnico-científico pode contribuir para o aumento da capacidade de adaptação dos sistemas de recursos hídricos no Brasil?

Atribuições dos comitês de bacia

- Elaboração de planos de bacia
- Regras para cobrança e outorga
- Planejamento do uso de água
- Incentivar a gestão participativa e integrada de recursos hídricos

Indicadores

(Engle 2007)

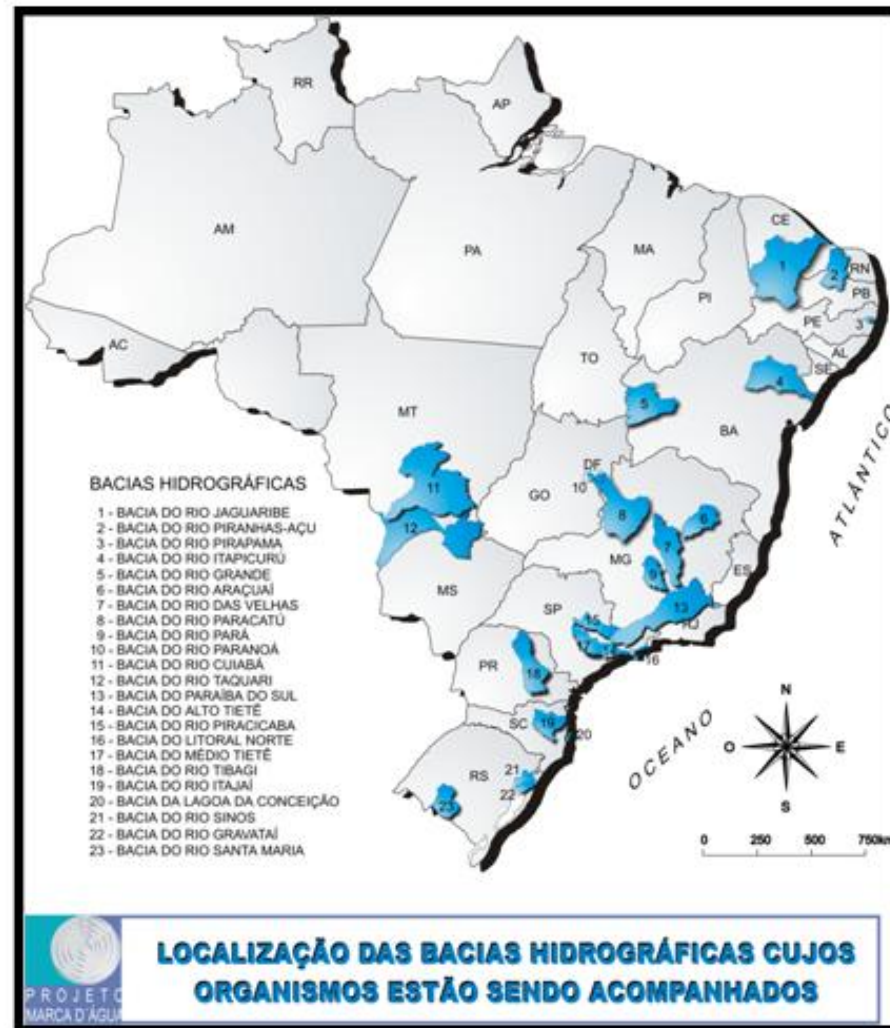


Variáveis	Descrição
Representação	O nível de representação dos interesses dos vários participantes, de usuários a representantes da sociedade civil organizada. Quanto mais representativo o comitê, mais alto o nível de capacidade de adaptação.
Participação	O nível de participação dos vários interesses no processo de tomada de decisão. Quanto mais participativo o comitê, mas capacidade de adaptação.
Uso de conhecimento técnico - científico	Quanto mais acessível e disseminado o conhecimento, mais eficiente à gestão e a capacidade de adaptação.
Igualdade	A extensão do nível de influência de diversos interesses na tomada de decisão. Quanto mais igualitária, mais alto o nível de capacidade de adaptação.
Flexibilidade	A extensão da habilidade de um sistema em responder rapidamente a um estresse sem se desintegrar e de "aprender" com experiências passadas. Quanto mais flexível, mais alta a capacidade de adaptação.
Compromisso	A medida de confiança na habilidade de uma estrutura de gestão em fazer o trabalho para a qual foi criada. Quanto mais alto o nível de compromisso, mais alta a capacidade de adaptação.
Redes e conexões	Presença de redes informais e conexões que facilitam a disseminação de informações e conhecimento e promovem um ambiente de confiança e colaboração. Quanto mais bem formadas e estáveis estas redes, maior a capacidade de adaptação.
Experiência	Quanto mais experiência maior a capacidade de responder positivamente a estresses e mais alta a capacidade de adaptação.
Recursos	Quanto mais recursos financeiros e humanos (educação, renda) disponíveis ao comitê, mais alta a capacidade de adaptação.

Índice de Capacidade de Adaptação

		Representation (R)																Score			
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16				
Baixo Jaguaribe		7.22	7.58	5.88	6.68	5.59	5	6.29	73.2	53.7	85.4	20.7	82.8	27.6	17.2	41.4	58.6	5.644			
Pirapama		7.18	7.5	5.14	6.96	6.36	6.48	5.44	71.4	17.9	50	41.2	82.4	70.6	23.5	29.4	70.6	5.673			
		Participation (P)																			
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16				
Baixo Jaguaribe		41.4	24.1	44.8	51.7	6.9	17.2	10.3	36.6	76.1	82.9	56.4	43.2	82.8	78	68.3	7.73	4.988			
Pirapama		35.3	17.6	41.2	52.9	5.9	23.5	11.8	42.9	60.7	85.7	60.7	50	88.2	85.7	53.6	7.11	4.918			
		Knowledge and Information Use and Availability (K)																			
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	
Baixo Jaguaribe		8.32	7.75	7.46	8.35	8.45	80.5	51.2	7.3	22	92.7	93.1	51.7	79.3	75.9	79.3	62.1	62.1	82.8	62.1	7.487
Pirapama		7.83	7.19	8.25	8.22	8.54	78.6	50	3.6	28.6	7.1	94.1	88.2	47.1	47.1	70.6	100	70.6	82.4	35.3	6.985
		Equality (E)																			
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8												
Baixo Jaguaribe		13.8	20.7	72.4	37.9	51.4	75.9	31	86.2									4.866			
Pirapama		41.2	11.8	47.1	52.9	30.4	82.4	52.9	70.6									4.866			
		Flexibility (F)																			
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12								
Baixo Jaguaribe		42.1	73.7	100	89.5	73.7	52.6	73.7	52.5	69	56.1	5.59	7.67			6.796					
Pirapama		53.8	61.5	76.9	7.7	92.3	38.5	76.9	53.6	94.1	50	6.06	7.33			6.160					
		Commitment/Buy-In (C)																			
		C1	C2																		
Baixo Jaguaribe		6.83																6.830			
Pirapama		7.43																7.430			
		Networking/Connectivity (N)																			
		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8												
Baixo Jaguaribe		96.6	31.7	2.4	7.3	14.6	9.8	48.8	46.3									3.219			
Pirapama		76.5	25	0	21.4	25	3.6	50	67.9									3.368			
		Experience (X)																			
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14						
Baixo Jaguaribe		22	19.5	22.4	4.9	34.1	12.2	65.9	4.9	22	17.1	22	40	3.28	9.61	2.68607					
Pirapama		17.9	28.6	25	17.9	57.1	28.6	60.7	28.6	32.1	50	39.3	50	4.4	11.6	3.92036					
		Resources (S)																			
		S1	S2																		
Baixo Jaguaribe		44	29.3															3.665			
Pirapama		78.6	60.6															6.960			
TOTAL (out of 90)																					
Baixo Jaguaribe																		46.181			
Pirapama																		50.279			

Capacidade de adaptação de bacias no Brasil



Capacidade de adaptação de bacias no Brasil (cont.)

- Primeira fase: entender os fatores que influenciam o uso de informações tecnocientíficas nas bacias
- Segunda fase: entender os atributos de governança das bacias que se correlacionam com adaptações passadas (positivas e negativas).
- Teorizar sobre a relação entre democracia e uso da ITC na construção de capacidade de adaptação.

Desafios

- Dificuldade de medir um estado “latente” capacidade; como definir e medir a principal variável dependente (capacidade de adaptação)
- Limitações na disponibilidade de dados, escala
- Necessidade de “ground truth” com pesquisa qualitativa

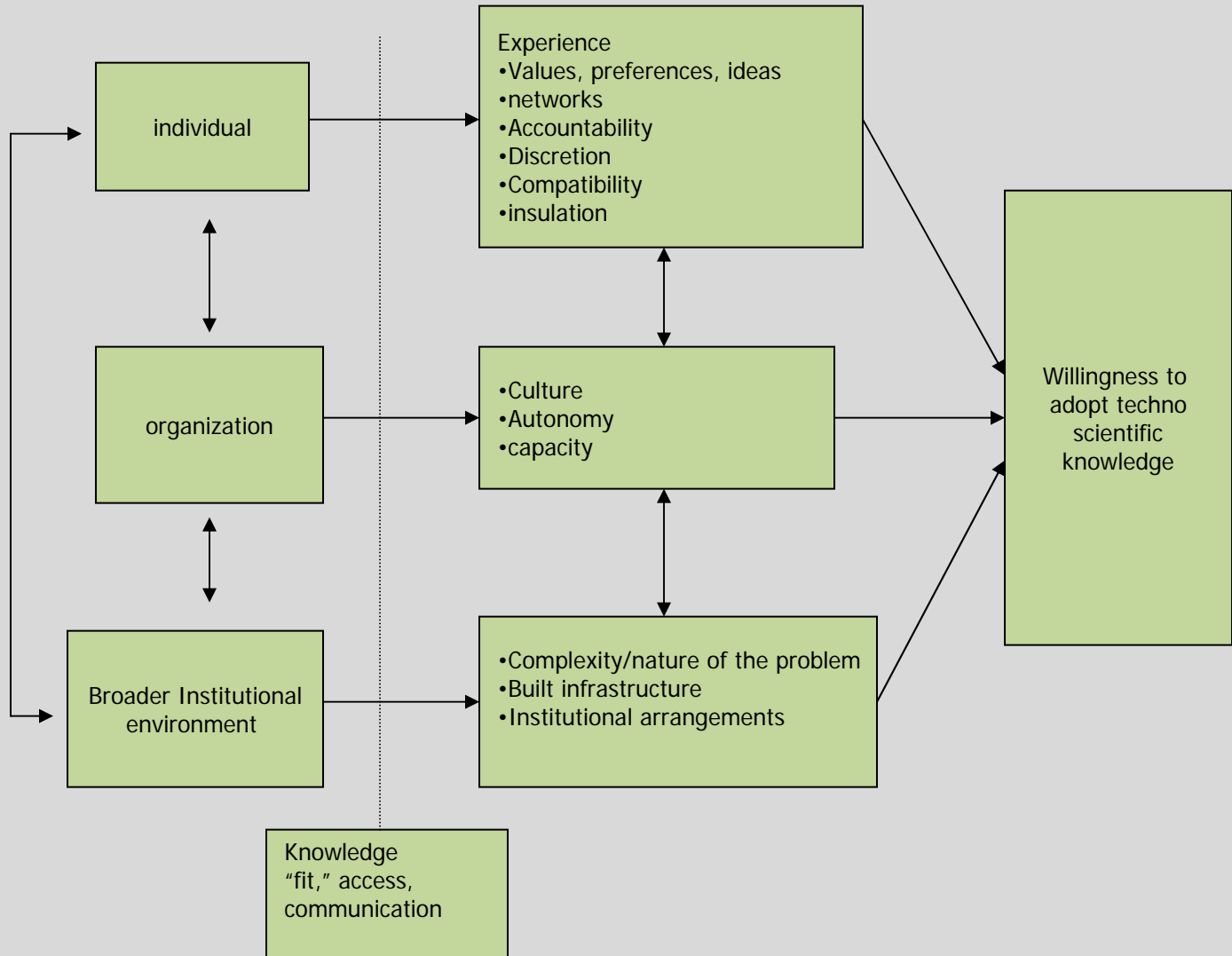
<p>Governança/ democracia</p> <p>Conhecimento o T/C</p>	<p>Alta</p>	<p>Baixa</p>
<p>Alta</p>	<p>Altos níveis de capacidade de adaptação</p>	<p>Insulação tecnocrática; potencial para alienação dos stakeholders</p>
<p>Baixa</p>	<p>Potencial para uso não sustentável de recursos hídricos</p>	<p>Maladaptação (cumulativo/ Colapso)</p>

Estudo de caso: Ceará

Reforma da gestão das águas no Ceará

- 1990s
- Papel de técnicos e World Bank
- Cobrança e outorga
- Cogeh

Simplified Institutional model



Survey

- Apesar de 65.9 % dos membros do Comitê indicarem que informação técnica ajudam na tomada de decisão, somente 22% percebem esta informação como acessível e disponível.
- A diferença entre o nível de conhecimento entre os técnicos e os membros do comitê foi considerado a maior fonte de desigualdade dentro do comitê mais que disparidade econômica e poder político.

Resultados preliminares

- O sistema de gestão no Ceará descentralizou a tomada de decisão sobre a alocação de água e estimulou a participação dos usuários e sociedade civil.
- Informação técnica:
 - Melhorou o nível de participação e estimulou a tomada de decisões melhores informadas tecnicamente.
 - Apesar do progresso em termos de participação o processo e ainda significativamente dominado por elites (grandes usuários e técnicos).
 - reforça o domínio do discurso técnico sobre outros tipos de conhecimento mais informais.



