

CICLOS DE APRENDIZAGEM SOCIAL EM DIREÇÃO AO REGIME DE GOVERNANÇA ADAPTATIVA: O CASO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CURU

JOSÉ WELLITON SILVA DO NASCIMENTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

MÔNICA CAVALCANTI SÁ DE ABREU

TICIANA MARINHO DE CARVALHO STUDART

HUGO MARCO CONSCIÊNCIA SILVESTRE

Introdução

A gestão dos recursos naturais, e a gestão dos recursos hídricos em particular, passaram por uma grande mudança de paradigma (PAHL-WOSTL et al., 2007). As práticas de gestão têm sido desenvolvidas tomando por base a concepção de os sistemas que podem ser previstos e controlados pelos atores envolvidos. Neste sentido, a governança colaborativa é considerada mais apropriada para regimes de gestão integrados e adaptativos necessários para lidar com a complexidade dos sistemas socioecológicos (PAHL-WOSTL et al., 2007).

Problema de Pesquisa e Objetivo

Com base no exposto, o artigo toma por base a seguinte pergunta de pesquisa: O que influencia (ou impede) a transformação dos ciclos de aprendizado social no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Curu (CBH – Curu) para alcançar a governança adaptativa? Neste sentido, esta pesquisa procura entender os elementos que fazem com que saiam de um ciclo para outro. Este estudo avalia os ciclos de aprendizagem social do CBH - Curu, ao aplicar uma estrutura conceitual que reconhece vários níveis de aprendizagem social.

Fundamentação Teórica

As diferentes intensidades de aprendizagem são encapsuladas nas noções de aprendizado social em um ciclo único e duplo (ARGYRIS, 1999) e triplo (HARGROVE, 2002). O aprendizado em um ciclo único é descrito como refinamento das ações estabelecidas (a detecção e correção de erros) para melhorar o desempenho sem alterar crenças, suposições e regras subjacentes (HARGROVE, 2002). Os problemas relacionados à água podem ser atribuídos a falhas de governança adaptativa e não na própria ausência de recursos hídricos (PAHL-WOSTL, 2009; 2017).

Metodologia

Esta pesquisa usa a abordagem qualitativa por meio da estratégia do estudo de caso simples de Yin (2016). Foram aplicadas 3 entrevistas semiestruturadas, em profundidade, entre agosto e setembro de 2022 aos atores envolvidos no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Curu. A análise baseou-se na análise de conteúdo, que permitiram o maior esclarecimento sobre os ciclos de aprendizagem social. Uma abordagem dedutiva foi usada para descobrir os ciclos de aprendizagem social. O estudo tomou por base o modelo desenvolvido por Pahl-Wostl et al (2009).

Análise dos Resultados

A evolução do aproveitamento dos recursos hídricos na região Nordeste, e, por conseguinte, no Estado do Ceará, foi caracterizada por uma política centralizadora e mantida pelo governo federal. No segundo ciclo, é marcado pela criação da empresa de Gerenciamento de Recursos Hídricos (COGERH). No terceiro ciclo, a aprendizagem social exige uma transformação em diversos níveis e estruturas organizacionais (KATA et al., 2022). Para promover a transformação para o ciclo triplo de aprendizagem foi necessário repensar as práticas gerenciais e os métodos atuais de governança dos recursos hídricos.

Conclusão

Os resultados indicam que os processos de aprendizagem social surgiram de forma espontânea e gradual e transformou o modelo de governança, ressignificando as práticas de gestão da bacia. Nas reuniões de alocação de água, o aprendizado social ocorre por meio de seminários, fóruns, palestras e oficinas, com a presença da sociedade civil, atores governamentais, empresas públicas e privadas e academia. As informações sobre as previsões hidrológicas da Bacia do Rio Curu são compartilhadas, possibilitando a interação, deliberação e reenquadramento que melhorou o regime de governança.

Referências Bibliográficas

PAHL-WOSTL, C. An Evolutionary Perspective on Water Governance: From Understanding to Transformation. *Water Resour Manage.* 31:2917–2932, 2017.
_____. Water governance in the face of global change - from understanding to transformation. Springer International Publishing, 2015. _____. A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global Environmental Change*, 19, 354 - 365, 2009. _____.; CRAPS, M.; DEWULF, A.; MOSTERT, E.; TABARA, D.; TAILLIEU, T. Social learning and water resources management. *Ecology and Society*, 12,

Palavras Chave

Ciclos de Aprendizagem Social, Governança adaptativa, CBH - Curu

Agradecimento a órgão de fomento

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

CICLOS DE APRENDIZAGEM SOCIAL EM DIREÇÃO AO REGIME DE GOVERNANÇA ADAPTATIVA: O CASO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CURU

1 INTRODUÇÃO

A gestão dos recursos naturais, e a gestão dos recursos hídricos em particular, passaram por uma grande mudança de paradigma (PAHL-WOSTL *et al.*, 2007). As práticas de gestão têm sido desenvolvidas tomando por base a concepção de os sistemas que podem ser previstos e controlados pelos atores envolvidos. Neste sentido, a governança colaborativa é considerada mais apropriada para regimes de gestão integrados e adaptativos necessários para lidar com a complexidade dos sistemas socioecológicos (PAHL-WOSTL *et al.*, 2007). Nessa lógica, a complexidade dos sistemas socioecológicos e os problemas enfrentados em torno do uso sustentável de recursos naturais exigem que várias áreas de especialização sejam integradas. Isso requer que redes de atores sejam construídas em estruturas transdisciplinares, como por exemplo, pesquisadores em universidades colaborando com usuários de recursos locais, profissionais em organizações não governamentais, funcionários do governo e formuladores de políticas em geral (SHACKLETON; CUNDILL; KNIGHT, 2009).

Nas bacias hidrográficas, a transformação para regimes de governança adaptativa pode exigir mudanças profundas nas instituições, nas tecnologias e nos processos ecológicos, econômicos e sociais (SENDZIMIR *et al.*, 2010). A governança participativa proporciona a aprendizagem social (AS), ocasionando a integração dos atores envolvidos, ocasionando uma governança mais adaptativa a eventos extremos, como secas e inundações (SENDZIMIR *et al.*, 2010). Barreiras à transformação nos ciclos de aprendizagem residem na inércia institucional, incapacidade governamental, resistência a mudanças estruturais nas relações de poder e nos custos de transação associados à uma mudança transformadora na governança de recursos hídricos (PAHL-WOSTL *et al.*, 2006, 2007a, 2017). A inércia reflete-se na demora da implementação de uma governança mais adaptativa a eventos extremos - (inundações e secas) - e às mudanças climáticas (MOSTERT *et al.*, 2007).

A AS ocorre em duas etapas: primeiramente, ocorre no nível de indivíduo para indivíduo, onde há uma mudança nas crenças, atitudes e visão de mundo. Em seguida do individual para coletivo, quando ocorre por uma mudança na cultura, nas instituições e na política (PAHL-WOSTL *et al.*, 2007; 2013). As organizações que alcançam a AS parecem estar ativamente buscando e compartilhando novas informações por meio de treinamento, oficinas e palestras facilitadas por vários atores, incluindo organizações internacionais como, por exemplo, a Organização das Nações Unidas (ONU) (MIAN, 2014). Neste sentido, a aprendizagem social envolve o uso de novos conhecimentos para criar soluções para gerenciar eventos extremos, como as secas, inundações e grandes incêndios (WRIGHT, 2022). Em casos de secas, por exemplo, pode atuar como um meio para auxiliar os tomadores de decisão a formularem políticas de convivência e aumentar a adaptação com os períodos de estresse hídrico (PAHL-WOSTL, 2007).

No estudo de Mian (2014), sobre os desafios dos eventos extremos no Paquistão, foram identificados os fatores que dificultam os processos de transformação para a AS e atuam como barreiras à mudança no sistema de governança, incluem a inércia organizacional, falta de responsabilidade das partes interessadas, recursos financeiros limitados, falta de capacidade de recursos humanos, coordenação fraca ou inexistente, corrupção e falta de pesquisa na Bacia do rio Indo. Essas barreiras como “armadilhas” administrativas e burocráticas que bloqueiam a aprendizagem. Por causa dessas armadilhas, as estruturas de governança tornam-se rígidas e não permitem a integração de novas informações ou a reconfiguração do sistema de governança dos recursos hídricos. Em contraste, o autor destaca

que os fatores que potencializam a mudança, promovendo o aprendizado em algumas organizações, são a absorção de conhecimento técnico, intelectual e a liderança dos atores.

Para resolver os desafios de gestão dos recursos hídricos, o foco não é apenas incluir um conjunto mais amplo de atores e partes interessadas, mas recursos, informações e soluções podem de fato ser extraídos e as lições aprendidas podem ser compartilhadas (MEDEMA; WALSH; ADAMOWSKI, 2014). Entretanto, avançar para a gestão integrada das partes interessadas, é ainda um grande desafio quando se trata de criar estruturas, processos e mecanismos de governança dos recursos hídricos, facilitando a participação de diversos atores e partes interessadas (MEDEMA *et al.*, 2015).

Neste sentido, Lumosi *et al.*, (2019), ao realizar um estudo no Rio Zambese, na região da África Meridional, destaca como as barreiras para a AS, estão relacionadas com a desconfiança, a corrupção e assimetria de poder entre os atores que participam da governança da bacia hidrográfica. Não obstante, no estudo de Johannessen *et al.*, (2019), realizado na cidade de Cali, na Colômbia, os autores também citam a corrupção, as intervenções políticas nas instituições, e a desconfiança nas instituições governamentais, como principais entraves para a AS. Os autores avançam ao mostrar que o aprendizado de loop único pode servir como uma barreira para o aprendizado de loop duplo e triplo. Em outras palavras, pessoas e instituições podem ficar presas em aprisionamentos de aprendizagem. A especialização setorial significa que o conhecimento e as competências se acumulam, enquanto os modelos mentais e as abordagens associadas à aprendizagem e à tomada de decisões permanecem inquestionáveis. (JOHANNESSEN *et al.*, 2019).

Por conseguinte, Benhangia *et al.*, (2020), ao realizarem um estudo na bacia dos lagos Tashk-Bakhtegan, situada no sul do Irã. Destacam que as principais barreiras para a AS estão relacionadas com a memória social dos usuários, a tecnologia e o grau de acesso à água. Para os autores, a maioria dos pesquisadores aborda a AS para ter resultados positivos e construtivos. No entanto, os resultados da pesquisa revelaram que o processo de AS pode resultar em resultados neutros e destrutivos entre os usuários de água nas áreas estudadas. O trabalho conclui que para eliminar as barreiras de AS e aumentar a capacidade de adaptação do sistema socioecológico, deve-se adotar atributos como confiança mútua, percepção de interdependência, justiça social e interação entre todas as partes interessadas que atuam na governança da bacia hidrográfica.

Com base no exposto, o artigo toma por base a seguinte pergunta de pesquisa: *O que influencia (ou impede) a transformação dos ciclos de aprendizado social no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Curu (CBH – Curu) para alcançar a governança adaptativa?* Neste sentido, esta pesquisa procura entender os elementos que fazem com que saiam de um ciclo para outro. Este estudo avalia os ciclos de aprendizagem social do CBH - Curu, ao aplicar uma estrutura conceitual que reconhece vários níveis de aprendizagem social. Este estudo justifica-se por ter implicações teóricas e de políticas públicas para a governança adaptativa. Para o primeiro, são apresentados os avanços na abordagem da dinâmica e capacidade adaptativa dos regimes de governança de recursos como um processo de aprendizagem social multinível. Para este último, a orientação institucional pode ser uma solução para outros contextos socioeconômicos, históricos e hidrológicos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Aprendizagem social aplicada à gestão de recursos hídricos

As diferentes intensidades de aprendizagem são encapsuladas nas noções de aprendizado social em um ciclo único e duplo (ARGYRIS, 1999) e triplo (HARGROVE, 2002). O aprendizado em um ciclo único é descrito como refinamento das ações estabelecidas (a detecção e correção de erros) para melhorar o desempenho sem alterar crenças, suposições e regras subjacentes (HARGROVE, 2002). O aprendizado em um ciclo duplo incorpora novas

informações, incluindo feedbacks e novos stakeholders e identificar novas incertezas. Em um ciclo triplo de aprendizagem implica transformações estruturais ou uma mudança de paradigma dentro de todo o sistema em que a governança e a gestão prática são baseadas (PAHL-WOSTL, 2007, 2009). Essencialmente, a aprendizagem ciclo triplo questiona a filosofia que sustenta os valores, crenças, e visões de mundo (PAHL-WOSTL, 2007, 2009).

Neste sentido, no ciclo único de aprendizagem, as redes de atores são grupos em grande parte exclusivos que permanecem dentro de um grupo bem definido ou de uma comunidade de prática, enquanto aprendizado de ciclo duplo, busca explicitar o conhecimento de fora do grupo que ocorre. Esses novos grupos e papéis de atores tornaram-se estabelecidos enquanto mudanças nos limites e conexões da rede são observadas. No ciclo triplo as alianças de aprendizagens e ação também tentam facilitar a aprendizagem de ordem superior através da colaboração (PAHL-WOSTL, 2007, 2009).

Assim, a aprendizagem é descrita como um processo incremental e exploratório onde os atores de um jogo de políticas experimentam com inovação até novas restrições e limites serem encontrados (PAHL-WOSTL, 2009). Ou seja, a AS também é produzida e reproduzida por práticas gerenciais à medida que os atores interagem, deliberam e reajustam problemas e soluções (Arts *et al.*, 2013).

Neste sentido, Lumosi *et al.* (2019) argumenta que, assim como as práticas gerenciais não são uma entidade separada de agência e estrutura, mas sim produzidas e reproduzidas por meio da interação entre agência e estrutura. Assim, são criados os espaços de aprendizagem por meio de interação contínua, deliberação e reenquadramento inseridos em um contexto cultural, histórico, institucional e hidrológico (ABREU *et al.*, 2022).

Para Lumosi *et al.*, (2019), os espaços de aprendizagem podem emergir e/ou declinar em diferentes fases à medida que os atores interagem, deliberam e ajustam os processos de aprendizagem. Podendo desencadear os processos e estruturas de governança por meio da reorganização estrutural ou a introdução de novas estruturas institucionais. Os autores percebem os espaços de aprendizagem como elementos de um processo contínuo. No qual, os elementos são físicos, como fóruns, palestras, oficinas, treinamentos etc. Estruturais, configuram as regras e estruturas aceitas pelos atores envolvidos no processo; os processos auto-organizados que surgem para responder a uma necessidade, por exemplo, o estresse hídrico que levam os atores a reformularem as estratégias de gestão da oferta e demanda dos recursos hídricos disponíveis (LUMOSI *et al.*, 2019).

Neste sentido, a governança de recursos hídricos baseia-se em um conjunto limitado de métodos e técnicas. Atualmente, as abordagens e os estudos realizados avaliam se o conhecimento foi adquirido, mas raramente investigam mudanças cognitivas, relacionais ou técnicas, o que limita o poder explicativo de suas descobertas para entender a aprendizagem como um impulsionador das práticas de gestão (EVANS; LARSON; FLORES, 2020). Assim, os atuais sistemas e processos de governança dos recursos hídricos são muitas vezes insuficientes para lidar com o desafio da incerteza climática.

Ou seja, a adaptação à incerteza climática exige testar novos experimentos na governança da água e estabelecer processos de aprendizagem. A aprendizagem social é considerada um aspecto importante que apoia a transformação dos sistemas de governança da água. Compreender onde e como a AS está ocorrendo é fundamental para melhorar os resultados de adaptação da gestão da água, por meio da facilitação das redes de atores e a interação multinível para incorporar a aprendizagem social na adaptação às mudanças climáticas. Ou seja, as reformas de governança da água devem facilitar configurações institucionais que melhorem os processos de aprendizagem social (ANANDA; MACFARLANE; LOH, 2020).

Por fim, a AS baseia-se na promoção de espaços dialógicos nos quais os participantes possam aprender a partir das diversas visões presentes no grupo e refletir criticamente sobre

os pressupostos que fundamentam a tomada de decisão, criando possibilidades para o surgimento de práticas inovadoras e novas configurações sociais. Concluímos que os processos de AS impulsionados pelas interações dos atores nos espaços de governança e ampliando a capacidade dos participantes de avaliar criticamente a estrutura de governança, a fim de fomentar arranjos que possam efetivamente promover práticas de governança dos recursos naturais (JACOBI; SOUZA, 2021).

2.2 Conectando governança adaptativa e aprendizagem social

Os problemas relacionados à água podem ser atribuídos a falhas de governança adaptativa e não na própria ausência de recursos hídricos. O impacto das mudanças relacionadas às mudanças climáticas no setor de recursos hídricos torna a da capacidade adaptativa integrantes da boa governança dos recursos naturais (PAHL-WOSTL, 2009; 2017). Pahl-wostl (2015) define que o sistema de governança da água é um conjunto de elementos interconectados de interesses políticos, sociais, econômicos e administrativos. Esses elementos abrangem instituições, bem como atores e suas interações. Ainda de acordo com a autora, a capacidade adaptativa é definida como a capacidade de um sistema de governança alterar processos e adaptar elementos estruturais como resposta a mudanças atuais ou previstas no ambiente social ou natural.

Não obstante, nos trabalhos seminais de Pahl-Wostl (2009; 2017), a autora desenvolveu uma estrutura que relacionava a capacidade adaptativa dos regimes de governança de recursos naturais com o aprendizado social e os ciclos único, duplo e triplo. A estrutura original de (Pahl-Wostl, 2009) era de complexidade intermediária. Ou seja, a capacidade transformadora é definida como a capacidade de um sistema de governança de primeiro se adaptar e, se necessário, transformar elementos estruturais como resposta às mudanças atuais ou previstas no ambiente social ou natural (PAHL-WOSTL, 2015).

Lumosi (2020) mostra que o conceito de espaço de aprendizagem fornece uma maneira de estruturar e avaliar processos de AS. O conceito de espaço de aprendizagem contribui para abordar as lacunas na compreensão dos processos e práticas gerenciais de bacias hidrográficas entre diversos atores. A autora defende que a cooperação entre bacias reside não apenas na resolução de problemas técnicos por parte dos atores, mas também na forma como os atores interagem uns com os outros para construir a capacidade adaptativa necessária para abordar questões técnicas e buscar soluções para os problemas complexos como inundações e secas extremas (LUMOSI, 2020).

Desta forma, a mudança para a governança adaptativa e transformadora é uma combinação do desenho de processos de auto-organização e a mudança para os arranjos de governança que serão implementados. Com base em estudos conceituais e empíricos anteriores, Bullock *et al.* (2022) desenvolveu uma estrutura que esclarece as interações entre aprendizagem social, capacidade dinâmica e adaptativa às mudanças climáticas, que consiste em diferentes níveis de variáveis governamentais, unidades de análise, resultados de aprendizagem e adaptações às mudanças climáticas.

Por fim, uma governança adaptativa dos recursos naturais, deve envolver a colaboração entre vários atores, o aprendizado social e flexibilidade (permitindo que os atores lidem melhor com o aumento da incerteza), a colaboração (redes, parcerias, compartilhamento de responsabilidades), integração de conhecimento e aprendizado (TRIMBLE *et al.*, 2022).

3 METODOLOGIA

3.1 Estratégia Empírica

A RHC - Curu localiza-se na porção setentrional do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil, entre as latitudes 3°20'00"S - 4°40'00"S e longitudes 38°55'00"W - 39°50'00"W. Limita-se ao norte, com o Oceano Atlântico, a leste, com as Regiões hidrográficas das bacias

metropolitanas, a Região do Litoral ao noroeste e do Acaraú ao sudoeste, ocupando uma área de 8.621,83 km².

Esta pesquisa usa a abordagem qualitativa por meio da estratégia do estudo de caso simples de Yin (2016). O caso específico estudado na CBH - Curu foi escolhido para discutir os processos de aprendizagem social relacionados à governança da água sob incerteza e mudanças climáticas. A razão para a seleção de estudo de caso foi impulsionada pelo fato do CBH - Curu ter sido o primeiro comitê de Bacias implantado no estado do Ceará; e demonstra uma diversidade de desafios enfrentados em uma região que sofre com a questão dos constantes estresses hídricos (secas). Foram aplicadas 3 entrevistas semiestruturadas, em profundidade, entre agosto e setembro de 2022 aos atores envolvidos no *Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Curu*. Na seleção dos atores sociais a serem inquiridos, fez-se uso da amostragem de tipo bola-de-neve. Segundo Yin (2015) esta técnica possibilita a indicação, de entre os inquiridos, para outros atores envolvidos no Comitê em razão de suas relações (ver PAHL-WOSTL, 2009, 2011).

A análise baseou-se na análise de conteúdo, que permitiram o maior esclarecimento sobre os ciclos de aprendizagem social. Uma abordagem dedutiva foi usada para descobrir os ciclos de aprendizagem social. O estudo tomou por base o modelo desenvolvido por Pahl-Wostl et al (2009) para capturar os processos essenciais de aprendizagem social em um contexto multi-ator. Foram identificados diferentes tipos e processos de aprendizagem onde o *feedback* circula entre os resultados e o contexto (ou resultados com frames/ação) levam em conta as mudanças desde o primeiro ciclo, passando pelo segundo e terceiro ciclos. Os indicadores desenvolvidos por Pahl-Wostl (2009) foram tomados por base para caracterização do primeiro, segundo e terceiro ciclo de aprendizagem. A natureza das mudanças nessas características e processos institucionais determina o tipo de aprendizagem social (quadros 1, 2 e 3). As instituições regulatórias abrangem estruturas, marcos regulatórios, diretrizes profissionais, códigos e enquanto as instituições normativas são normas sociais informais que não são formalizadas, mas refletem estruturas de valores subjetivos (PAHL-WOSTL, 2009). As instituições culturais-cognitivas referem-se aos modelos mentais que influenciam a compreensão do sistema e não são negociados, mas são promulgados na prática compartilhada (PAHL-WOSTL et al., 2009).

4 RESULTADOS

4.1 Primeiro Ciclo de Aprendizagem

A evolução do aproveitamento dos recursos hídricos na região Nordeste, e, por conseguinte, no Estado do Ceará, foi caracterizada por uma política centralizadora e mantida pelo governo federal. Os principais órgãos federais são o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) e a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) (KEMPER, 1992). “A gestão hídrica no início era feita pelo Dnocs... depois apareceu a Sudene”. (E1)

Neste ciclo (Quadro 1), a política comum era acumular água por meio da construção de açudes - (chamada política de açudagem) - e armazená-la para os períodos de seca. “A ação do DNOCS era sobretudo de armazenar água e distribuir no território. Agora o principal objetivo da açudagem era abastecer as populações sedentas do interior do Ceará.” (E1)

A construção desses reservatórios ocorreu por meio de uma política centralizadora e com baixa participação popular. Fato este que corrobora com o primeiro ciclo de aprendizagem social quando a governança da água tem sido tradicionalmente centralizada com estreita participação das partes interessadas e com o domínio de atores governamentais (PAHL-WOSTL et al., 2007).

Desta forma, E1 mencionou:

A Sudene trouxe o planejamento para o Nordeste. Então ela achava que o Dnocs não podia fazer mais nada se não fosse dentro do planejamento. Depois o Banco do Nordeste entrou no meio, por conta dos financiamentos das indústrias, o Finor, o Fundo de Financiamento do Nordeste. Então esses fundos do Nordeste passaram a ter muita influência, nas chamadas elites produtoras e, naturalmente, essas elites começaram a fazer uma crítica em cima do Dnocs exigindo que a Sudene levasse o Dnocs a ofertar as necessidades dessas indústrias (E1).

Quadro 1. Elementos do Ciclo de Oferta Hídrica.

Instituições-geral	Interpretação unilateral por decisões centralizadas no Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, poder centralizado em Brasília e o clientelismo.
Instituições reguladoras	As regulamentações baseadas pelo Bureau of Reclamation são rigorosamente seguidas e usadas para justificar as rotinas estabelecidas para aumentar a oferta hídrica.
	Surge o Estatuto da Terra e a Lei das águas, com novas interpretações separando a posse da água da propriedade da terra.
Instituições normativas	Confiança no Estatuto da Terra e Lei das águas, para criar novas práticas em códigos e boas práticas para aumentar a oferta de água.
Instituições cultural-cognitivo	O discurso permanece em paradigmas estabelecidos no coronelismo que toma posse da propriedade do reservatório e não permite o acesso público.
Incerteza	O discurso adota abordagens técnicas a partir das parcerias com Bureau of Reclamation para criar o DNOCS; parcerias com Israel para desenvolver a agricultura de irrigação, para lidar com a incerteza com o objetivo de desenvolver o interior do estado do Ceará.
Rede de atores	Os atores permanecem principalmente dentro de suas redes. Banco Mundial, Dnocs, Sudene, trabalhando de forma isolada na construção dos primeiros açudes do estado do Ceará.
	Papéis e identidades do DNOCS e da SUDENE são estabelecidos e não são questionados e com pouca interação entre as instituições.
Interações multinível	Coordenação vertical em padrões estabelecidos - o papel do Dnocs e da Sudene são definidos por lei e não havia questionamento sobre suas atuações nessa fase.
Modo de governança	Nenhuma mudança no domínio de governança. A coordenação e execução das atividades e modelo de oferta hídrica desenvolvida pelo Dnocs (top-down).
	Melhoria do desempenho dentro dos modos de governança estabelecidos. Governança hierárquica exercida pelo Dnocs.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Pahl-Wostl (2009; 2011).

Percebe-se que o aprendizado de ciclo único é insuficiente para a transição para um regime de governança adaptativo na gestão dos eventos extremos. Observa-se que as relações sociais nesta época, no estado do Ceará foram poucas e com os atores trabalhando de formas individuais e isoladas, os conhecimentos, as narrativas e as rotinas estabelecidas foram ligeiramente revisados para se adaptar às circunstâncias em mudança, os atores permanecem dentro de suas organizações estabelecidas: os contextos permanecem amplamente inalterados, o alcance intersetorial na escala dos processos de governança informal permanecem limitados.

Não obstante, esse cenário passou por mudanças, a partir da Constituição Federal de 1988, que trouxe o processo de redemocratização brasileira. Ou seja, com o fim da ditadura e a restauração de um governo democrático e participativo, a CF garante direitos aos seus cidadãos e incentivos à participação popular, principalmente na gestão dos recursos hídricos.

Fato este que, faz com que o estado do Ceará avance para o segundo ciclo de aprendizagem. Como vê-se a seguir.

4.2 Segundo Ciclo de Aprendizagem Social

No segundo ciclo (Quadro 2), é marcado pela criação da empresa de Gerenciamento de Recursos Hídricos (COGERH), em 1994, que implantou uma nova gestão das águas no Estado do Ceará, com os princípios de descentralização, gestão participativa, descentralização da decisão. Então a “Cogerh nasce nessa ambiência para tomar de conta dos estudos, da infra-estrutura que pertencia ao DNOCS e gerenciar os recursos hídricos, que o estado começa a construir financiado pelo Banco Mundial” (E3).

Neste sentido, “essa mudança de atribuições da gestão hídrica no Ceará, de competência do DNOCS para a Cogerh, deu-se por meio de um convênio entre Secretaria de Recursos Hídricos e o DNOCS” (E1). Sobre esse assunto, E2 comenta:

Essa transição veio pela liberdade para os estados de criarem suas próprias legislações. Então essa essa competência, essa transição do Dnocs para a SRH também veio disso nessa mudança na legislação que cria no Ceará órgãos estaduais como a Cogerh que passa a gerir esse recurso que antes eram geridos e de competência em sua maioria do Dnocs (E2).

Desta forma, a Cogerh apresenta-se com um diferencial em seu caráter administrativo, resultante de uma combinação entre público e privado (modelo empresarial) que definiu novos usos e trajetos de um bem público, e na incorporação da participação da sociedade, por ela denominados de usuários de água via Comitês de Bacias Hidrográficas, Comissões Gestoras, Comissões de Usuários dos Vales e Comissão Acompanhamento da Operação dos Vales (AQUINO, 2019).

Quadro 2. Elementos do Ciclo da Demanda.

Instituições-geral	Reintegração de instituições, por meio da descentralização de poder. Foi estabelecido um convênio entre Dnocs e Secretaria de Recursos Hídricos (SRH). Introdução e delegação da Cogerh na responsabilidade de gerenciar os recursos hídricos no Ceará.
Instituições reguladoras	Estruturas regulatórias foram identificadas como principais restrições para a inovação, pois com o Estatuto da Terra, houve a separação da posse da água do uso da terra. Assim, houve a mudança de paradigma, pelo qual o coronelismo dominava a posse do açude, passando a aceitar o uso do reservatório por outros usuários.
	Mais conflitos jurídicos sobre interpretação de regras para os diversos usos das águas. Cria-se o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, para resolver os conflitos, por meio da alocação negociada de água.
	Isenções que permitem abordagens e experimentação inovadoras, por meio do convênio entre Dnocs e Secretaria de Recursos Hídricos. A concentração e execução da Gestão de Recursos Hídricos no estado, passa a ser executada pela Cogerh.
Instituições normativas	Normas e rotinas estabelecidas são questionadas. O modelo “DNOCS” de gerenciar reservatório é substituído pelo modelo “Cogerh”, pelo qual a adoção de premissas e simulações de vazões mínimas e máximas da água, por meio do uso de modelos matemáticos desenvolvidos pela UFC e pela Funceme.
Instituições culturais-cognitivas	Novas ideias emergiram além dos grupos isolados. Os usuários desenvolveram novas atividades e novas culturas agrícolas que consomem menos água.
	Fortes argumentos sobre visões alternativas - debates “ideológicos” nas reuniões do Comitê para trocar experiências sobre usos de culturas que consomem menos água e uso de equipamentos mais eficientes na agricultura irrigada.

Incerteza	Incerteza aceita e percebida. A incerteza e a certeza da escassez hídrica são usadas nos processos de negociação da água acumulada no período chuvoso e reajustes na alocação e distribuição dos recursos hídricos.
	Abordagens para gerenciar incertezas e riscos são questionadas. Cria-se uma consciência da presença constante da seca e da escassez hídrica. Introdução de informações sobre a disponibilidade do reservatório, assimilação de esvaziamento e cenários da demanda.
Rede de atores	Novos papéis emergiram, por meio da participação do poder público estadual, municipal, associações, sindicatos e sociedade civil organizada nas reuniões de alocação.
Interações multinível	Aumento da troca informal de conhecimento entre os usuários do comitê, por meio do compartilhamento de experiências técnicas, científicas, novas técnicas eficientes de irrigação e produção de novas culturas que consomem menos água.
	Grupos de coordenação para melhorar o intercâmbio nos processos de planejamento e execução da gestão da água, no interior do estado, por meio da criação do Sistema de Abastecimento Rural (SISAR), com o apoio técnico e administrativo da Cagece.
Modo de governança	Outro tipo de governança começou a se tornar mais visível e questionável, com a criação da Agência Nacional de Águas (ANA); Troca de conhecimento técnico entre a ANA e a Cogerh, por meio da adoção de uma gestão de transparência e acesso às informações hidrológicas por meio do portal Hidrológico.
	As redes informais que moldam o discurso e apoiam as inovações experimentais, por meio da adoção de novas políticas experimentais com o objetivo de substituir culturas que consomem mais água, por culturas que consomem menos água.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Pahl-Wostl (2009; 2011).

A aprendizagem neste ciclo significou questionar pressupostos, valores e normas, manifestou-se no desenvolvimento do compromisso da conscientização dos atores que participam do CBH - Curu. Conforme destaca E3:

A primeira impressão que eles têm é o seguinte, como é que eu vou ter que pedir a alguém a autorização para usar uma água que passa na minha propriedade. Ou no limite da minha propriedade. Por que que eu tenho... se essa água é mandada por Deus! Eles têm esse discurso inicialmente. Então o senhor tem que participar do comitê, garantir a sua água e a formalização desse direito é a outorga. Mas isso custa dinheiro. E aí é onde a gente entrava explicando a necessidade de uma cobrança. No processo de cobrança, ele foi sendo implementado aos poucos sempre dos maiores usuários para os menores usuários (E3).

Por conseguinte, E3 continua:

As cidades foram aprendendo para participar também do processo de gerenciamento de recursos hídricos através dos comitês, a seca também a necessidade que a seca impõe nos municípios... como é que eu vou pensar na solução de água do meu município? A gente precisa desenvolver soluções próprias. O Sisar (Sistema de Abastecimento Rural), é uma solução de baixo custo, regionalizada, são associações de usuários que eles tomam conta do sistema deles que é financiado pelo Estado, eles se organizam em associações e tem o apoio da Cagece. Então assim, apoio técnico e administrativo. (E3).

Neste sentido, esse método de compartilhamento de conhecimento pode ser considerado comum, pois o aprendizado relacionado aos diversos usos da água envolve questionar os marcos usuais e criar normas e regras. Nesta lógica, surge na década de 2000, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), uma autarquia federal brasileira, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento Regional, e responsável pela implementação da gestão dos recursos hídricos no Brasil (ANA, 2022). Assim, “a ANA é criada depois da Cogerh” (Entrevistado 1). “E ela chamou muitos técnicos da Cogerh para trabalhar lá. Com a expertise que a gente tinha aqui no Ceará.” (E3).

Por conseguinte o E3 continua:

A Ana fez e vem fazendo seu dever de casa. Então o peso dela fez com que a Ana mantivesse o seu espaço em gestão de recursos hídricos. A gente tem uma relação institucional muito positiva historicamente não existem conflitos institucionais, não a ponto de atrapalhar o serviço. Existem discussões técnicas positivas e sempre funciona bem isso. A gente conseguiu a delegação em 2014 da delegação da outorga para cá. E depois veio uma resolução que diz isso foi 2004. Ela delegou a outorga para a secretaria [SRH]. Por quê? Por conta da estrutura que a Cogerh e o estado do Ceará tinham e pelo histórico que a gente concede outorga aqui no estado desde 1994. Veio de 94 a primeira regulamentação de outorga. É um decreto que regulamenta o que tá na lei estadual (E3).

Observou-se que apareceram novas relações sociais e surgem novos papéis organizacionais. Vê-se novos conhecimentos, instituições, narrativas e práticas predominantes são questionadas e começam a ser reajustadas. O conhecimento promove – e é promovido por – formas alternativas de se envolver com o uso da água e da terra, aprimorando ainda mais o aprendizado organizacional e profissional por meio da troca de novas experiências. Os contextos pessoais, transacionais e organizacionais começam a mudar, surgem mais processos de governança informal em escala cruzada e intersetorial, possivelmente em interações com processos de governança formal.

Como observa-se na fala de (E1):

Então é o seguinte, aqui existe, eu podia dizer que a trindade perfeita é o órgão de tecnologia, um órgão de gestão pura e um órgão de... de execução de obra. Então nós temos um braço operacional que é a Cogerh, temos um braço tecnológico que é a Funceme e temos um braço executivo que é a Sohidra. Isso é muito bom, porque a fatura de obra não corre dentro da gestão (E1).

Não obstante, os padrões de comportamento manifestados no comitê do CBH - Curu deram direção e confirmação aos membros, apoiando assim a modificação de seu comportamento e a tomada de decisões sobre as alocações da água. Conforme cita o E3:

Digamos que essa questão, a alocação e a própria criação dos comitês e a cobrança pela água são mecanismos que vocês desenvolveram para conseguir controlar essa demanda. E incentivar o instrumento econômico da cobrança é um incentivador da gestão da demanda deles. Eu tenho que aumentar a minha eficiência para poder pagar menos pelo uso da água. Ou seja, tem que mandar menos água do que eu mandava antes. Eu tenho que mandar menos água para o sistema Metropolitano do que eu mandava antes. O controle e o maior controle da rede de reservatório ou da rede de distribuição da Cagece com diminuição e ajuste de pressão para controlar o vazamento fez com que a demanda diminuísse (E3).

Nesse sentido, a influência do comitê sobre a gestão da demanda se manifestou durante treinamentos, seminários, palestras e as oficinas ofertadas pela Cogerh, Funceme e a Universidade Federal do Ceará - UFC, proporcionando uma governança mais policêntrica e mais resiliente na solução de conflitos. Conforme vê-se no próximo ciclo de aprendizagem.

4.3 Terceiro Ciclo de Aprendizagem Social

No terceiro ciclo, a aprendizagem social exige uma transformação em diversos níveis e estruturas organizacionais (KATA et al., 2022). Para promover a transformação para o ciclo triplo de aprendizagem foi necessário repensar as práticas gerenciais e os métodos atuais de governança dos recursos hídricos do CBH - Curu (CEARÁ, 2019). Por exemplo, foram questionados o compartilhamento de conhecimento nas reuniões de alocação para propor práticas gerenciais que resultaram em tomadas de decisões mais ágeis. Observa-se um alto grau de trabalho técnico e intelectual dos atores que atuam no comitê (Quadro 3).

Eu acho que o maior desafio é você administrar água na região semiárida... é o problema da seca, da depressão dos açudes, da gestão que tem que ser com medida... o pessoal acha pouca água, quer mais! Eu noto que os conflitos... Esse desafio é como administrar a água numa região que tem o fenômeno das secas?

Agora o conflito não tem jeito se você não fizer o comitê, mesmo nos países que têm chuvas permanentes, você tem conflitos. Se não fizer, o comitê não dá certo (E1).

Quadro 3. Elementos do Ciclo Gestão de Conflitos

Instituições - geral	Instituições estabelecidas e/ou novas instituições implementadas, com o fortalecimento da articulação entre Cogerh e Cagece para discutir os riscos de desabastecimento e criação de um comitê de contingência para combate aos efeitos da seca.
Instituições reguladoras	Mudanças formais e substanciais nos marcos regulatórios, com a criação do Comitê Integrado de Combate à Seca, com representação de instituições do Governo Federal e Estadual e sociedade civil organizada; Plano de Convivência com a Seca; e a criação do Grupo de Contingência da Seca, coordenado pelo Secretário de Recursos Hídricos, com representação da Cagece, Cogerh, Sohidra, Funceme, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.
Instituições normativas	Mudanças identificadas no discurso público e nas novas práticas gerenciais, por meio da retroalimentação de processos de gestão hídrica entre a UFC, SRH e COGERH.
Instituições Culturais-cognitivas	Discurso dominado pelo novo paradigma de gestão da água, por meio da utilização de modelos matemáticos para prever e calcular as vazões dos reservatórios, durante o período da estiagem. Modelos introduzidos pelo Programa Cientista Chefe, com o objetivo de unir o meio acadêmico e a gestão de recursos hídricos.
	Representantes da UFC, Funceme, SRH, Cogerh discutem o novo paradigma de gestão da água, apresentando e debatendo os modelos matemáticos com os demais membros do comitê de contingência das secas.
Incerteza	O discurso de incerteza com o clima, enfatiza diferentes perspectivas e visões dos usuários do comitê. Usuários aprenderam a desenvolver novas culturas que consomem menos água na agricultura irrigada, garantindo o abastecimento humano e animal.
	Abordagens para gerenciar a incerteza e risco foram implementadas para legitimar o processo de alocação negociada de água, mudando as restrições estruturais na tomada de decisão consciente sob incerteza climática e garantindo o abastecimento de água.
Rede de atores	Mudanças nos limites e conexões da rede de atores, com a SRH e a Cogerh se conectando com o grupo de contingência, UFC, Funceme para gerir as demandas hídricas dos comitês.
	Novos atores e papéis foram estabelecidos, a partir da criação do grupo de Contingência contra às secas, a entrada das Câmaras Setoriais para defender os interesses dos diversos setores da economia cearense e com a atuação do SISAR para garantir a segurança hídrica na zona rural.
	Mudanças na estrutura de poder, com novos atores no centro da tomada de decisão, com a entrada das Câmaras Setoriais para defender os interesses econômicos cearenses.
Interações multinível	Práticas estabelecidas de troca de conhecimento na gestão de recursos hídricos entre a SRH, Cogerh e a ANA.
	Estruturas mais policêntricas com a atuação do grupo de contingência com as secas e com a entrada das Câmaras Setoriais para debater a alocação negociada de água, para diversos setores da economia cearense.
Modo de governança	Nova governança implementada, através da articulação entre SRH, Cogerh, UFC, Funceme e usuários na permanência da relação de pesquisa acadêmica para o modelo de gerenciamento recursos hídricos da bacia do Curu.
	Estruturas de governança mais diversificadas e descentralizadas com a participação dos usuários, setor público estadual, municipal e setor privado.
	Embora os atores estatais continuem dominando a governança da gestão de recursos hídricos, a

	rede de atores na gestão emergencial da seca ampliou-se e aumentou a participação de atores não estatais (empresas privadas, grupos de contingência, câmaras setoriais para representar diversos setores da economia cearense).
--	---

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Pahl-Wostl (2009; 2011).

Observa-se que o aprendizado de loop triplo vai além do aprendizado de loop duplo, abordando o sistema de governança mais complexo. Percebe-se a criação de um redesenho das normas técnicas e operacionais, a adoção e adaptação das estruturas e competências que incentivam as participações de outros atores, integração do aprendizado numa espécie de "micro governança" e policêntrica, desenvolvimento de novas estratégias de convivência com a seca, políticas públicas e nas relações de trabalho entre os membros do comitê do Curu. Além disso, as técnicas institucionais da Funceme, UFC, SRH e Cogerh aumentaram a credibilidade, a confiança e aceleraram a comunicação entre os usuários, facilitando o aprendizado em diferentes níveis e escalas de aprendizagem (JOHANNESSEN *et al.*, 2019).

Neste sentido, E2 prossegue:

Eu acho que a confiança entre os órgãos é fator preponderante. E também a formação de novos técnicos, novos especialistas nas universidades não só aqui. Mas nas universidades de outras regiões. E essas coisas não se constrói de um dia para outro. É tudo... realmente é lento e demorado né? Por exemplo, o prestígio de um órgão como o Dnocs, como a Sudene, é fundamental para a continuidade dessas coisas. Se perder prestígio, se perder apoio institucional e até político, é fácil desfazer o que foi feito. Se for mudança brusca, se for mudança que mexa nas raízes, essa mudança pode destruir muita coisa (E2).

As medidas alternativas que possam ir além da alocação de águas dos reservatórios que compõem a região hidrográfica do rio Curu, também foram repensadas. Tais como: a) aumento da escassez devido aumento da demanda (crescimento econômico e populacional) e redução da oferta de água (mudança climática) (CEARÁ, 2019). O sistema de governança dos recursos hídricos possui desafios e fragilidades que necessitam ser superados. Destaca-se a estabilidade dos atores que compõem o comitê, flexibilidade limitada, a centralização nas tomadas de decisão, e inércia organizacional. Para solucionar problemas complexos como as secas, por exemplo, faz-se necessário a criação de um regime de governança mais complexo e diversificado e com maior capacidade adaptativa diante das mudanças climáticas (PAHL-WOSTL, 2009).

Neste lógica, a capacidade adaptativa é destacada na fala de E3, ao citar que a “seca é um gatilho acelerador na governança adaptativa dos recursos hídricos.” E3 continua:

Essa seca testou muito o modelo da gente. E ela percebeu algumas lacunas, por exemplo. E aí quando não tem água para todo mundo o que vai fazer? Só conversar? Como é que o outro setor vai ficar? Então a gente discutiu e promoveu alguns estudos e vem discutindo com a sociedade isso. Agora o processo de implementação dessas soluções são difíceis. São demorados. Então eles, por exemplo, claro aqui de Crateús, alguns deles conseguem também se adaptar, mudar a tecnologia, produzir por exemplo, troca de cultura. Por uma cultura que consome mais água, por uma cultura que consome menos água (E3)

Por conseguinte, surgiram novas relações sociais entre irrigantes, agricultores, produtores e criadores de animais no sentido de usar novas culturas que consomem menos água e métodos mais eficientes para a irrigação; conhecimentos, instituições e práticas se enraízam em todas as organizações e em toda a sociedade, informal e formalmente. Andam de mãos dadas com novos paradigmas, narrativas e imaginários. Interações e convergência de diversos processos formais e informais promovem mudanças transformadoras (mudanças de paradigma) em todos os contextos de engajamento humano. Conforme vê-se na fala de E3:

A questão da seca, “a dor é que ensina o cabra a gemer”, ela é um acelerador a seca ela é um motor, um impulsionador... toda crise consegue transformar, mexer os

paradigmas na zona de conforto de todo mundo para criar novas possibilidades. Por exemplo, lá na região de Crateús, os proprietários e criadores de gado, eles aprenderam a fazer silagem nessa seca, eles aprenderam, eles criaram a cultura de fazer silagem nessa seca. Com a pouca água do inverno quando se para produzir alimento para o gado no rebanho dele por mais de um ano. E essa seca objetivamente teve que empurrar eles para isso (E3).

Neste sentido, outros aceleradores e impulsionadores para alcançar o regime de governança adaptativa na gestão de recursos hídricos, foram citados por E1, E2 e E3:

à organização que o estado do Ceará tem hoje, o amadurecimento das instituições locais, a política de recursos hídricos que é de estado e não de governo. Pois, quanto mais se afastar da influência política melhor. Outra coisa observada é que o secretário de recursos hídricos tem vocação e seja dos quadros da Cogerh (E1 e E2).

a) a manutenção da política de recursos hídricos institucionalmente entre os vários governos. Independente da alternância de governo. b) a própria seca é uma contingência que faz com que a gente transforme, adapte melhor a eficiência e a gente pensa em solução. A retroalimentação entre a academia e a SRH. Essa relação entre organismo de pesquisa e a secretaria de recursos hídricos. Esse modelo de gerenciamento precisa desta atualização, dessa alimentação continuada, dessa retroalimentação sempre. E tem nos dado muita saúde institucional (E3).

Dito isto, a investigação sobre o terceiro ciclo de aprendizagem, capacidade e governança adaptativa, apresenta barreiras que podem ser superadas e auxiliar a traçar as influências que a aprendizagem social e a capacidade adaptativa têm na natureza e direção das adaptações que são feitas (YASMIN et al., 2022).

Nesta lógica, ao referenciar as barreiras para alcançar o regime de governança adaptativa na gestão de recursos hídricos, o entrevistado E3:

Barreiras são as relações comerciais internacionais, por exemplo o preço do dólar às vezes incentiva e às vezes desincentiva à exportação. Isso atrapalha. A falta de infraestrutura para a comercialização do que é produzido. A concentração da industrialização de desenvolvimento na capital e na região metropolitana. É outra barreira que a gente pode apontar é a cultura mesmo de ainda carregada de colonialismo, de uma elite atrasada do ponto de vista cultural, de ainda imaginar que as pessoas têm um status econômico maior e necessita que tenha pessoas com status menor que eu, para eu me sentir confortável. Existe uma cultura escravocrata (E3).

5 DISCUSSÃO

Nossos resultados destacam como a transformação na governança da água pode ser impulsionada ou inibida no processo de aprendizagem de ciclo único, duplo e triplo (JOHANNESSEN et al., 2019). O estudo de caso mostra que o aprendizado de loop único serviu de barreira para o aprendizado de loop duplo e triplo. Ou seja, participantes e instituições ficaram presas em processos de aprendizagem, pois a especialização e as práticas gerenciais significam que o conhecimento e as competências se acumulam, enquanto os modelos mentais e as abordagens associadas à aprendizagem e à tomada de decisões permanecem inquestionáveis. Outro achado destaca que a aprendizagem de loop duplo está relacionada e incentivada por um risco de um evento extremo (a seca), resultando na integração do conhecimento (JOHANNESSEN et al., 2019).

Desta forma, apresentou oportunidades para a aprendizagem de ciclo triplo, em algumas oportunidades foi representada por estruturas de governança de baixo para cima e mais policêntrica. Entretanto, eventuais mudanças entre a aprendizagem de loop duplo e triplo demonstram que a aprendizagem pode avançar e declinar ao longo dos tempos - (períodos de cheias e de abundância de água nos açudes, ocasionam um declínio na aprendizagem).

Neste sentido, os exemplos identificados de aprendizado de loop triplo foram frequentemente considerados incompletos e as transformações foram limitadas nas escalas temporal e organizacional. Isso coloca em questão a extensão das transformações associadas, pois a construção integrada do conhecimento é fundamental para a governança adaptativa

(CHAFFIN *et al.*, 2014) e necessita de apoio multi níveis e escalas de governança (PAHL-WOSTL, 2009; PAHL-WOSTL *et al.*, 2013; JOHANNESSEN *et al.*, 2019).

Desta forma, enfrentar essas barreiras de aprendizagem é necessário para criar a credibilidade e legitimidade entre as partes interessadas. Assim, os insights desta pesquisa contribuem no reconhecimento das barreiras à aprendizagem social. Esses resultados demonstram uma “inércia de adaptação” no sistema, onde as barreiras da aprendizagem são influenciadas por elementos da governança da água, como a legislação, colaboração entre os usuários e as instituições, pelas normas, paradigmas etc.

Assim, para que ocorram as dinâmicas adaptativas em um sistema de governança, faz-se necessário que ocorram mudanças incrementais nas políticas públicas, nas ideias, nos discursos dos atores e nas partes interessadas; entretanto, a teoria aponta que a aprendizagem social é acelerada e declinada em determinados momentos ao longo do tempo (LUMOSI *et al.*, 2019; 2020). Ou seja, os padrões irregulares da mudança transformadora atribuem-se aos fatores determinantes da dependência entre as partes interessadas. Pela qual, diversos atritos surgem e retardam o processo de aprendizagem. Todavia, ao passar do anos, a “pressão” aumenta e se acumula dentro do sistema de governança vigente, resultando em conflitos de interesses ou grandes esforços, que servem como barreiras à aprendizagem social e que devem ser compreendidos como dinâmicas impulsionadoras da própria Aprendizagem Social. (JOHANNESSEN; MOSTERT, 2020).

Por outro lado, as constantes crises hídricas atuam como pontos de inflexão para ações coletivas e emergentes. Estimulando os atores a passarem por um duplo e triplo ciclo de aprendizagem. Incentivando a transformação da atuação das instituições que compõem o comitê do Curu. Portanto, mais estudos são necessários para identificar quais são os pontos de inflexão, e os motivos que ocasionam atrasos no alcance dos pontos de inflexão da aprendizagem. Em estados com escassez hídrica, como é o caso do Ceará, o contexto institucional existente, mesmo sendo aprimorado ao longo dos anos, precisa ser constantemente melhorado para construir a capacidade dinâmica do sistema para enfrentar e prever as mudanças climáticas. Por meio de uma governança adaptativa capaz de entender ou até mesmo prever as mudanças climáticas (BENHANGIA *et al.*, 2020).

6 CONCLUSÃO

O artigo identificou os ciclos de aprendizado social em direção ao regime de governança adaptativa. Os resultados mostraram que os atores governamentais tendem a agir e se comunicar por meio de canais rápidos e informais quando ocorrem crises hídricas, referindo-se aos comitês de bacia apenas para suporte técnico e adicional. As tomadas de decisão centralizadas durante as crises hídricas são comuns (Head, 2014), pois permitem respostas rápidas. O desenvolvimento de mecanismos de coordenação e envolvimento dos usuários e da sociedade também se mostrou eficaz durante os eventos extremos (DIEPERINK *et al.* 2018).

Os resultados indicam que os processos de aprendizagem social surgiram de forma espontânea e gradual e transformou o modelo de governança, ressignificando as práticas de gestão da bacia. Nas reuniões de alocação de água, o aprendizado social ocorre por meio de seminários, fóruns, palestras e oficinas, com a presença da sociedade civil, atores governamentais, empresas públicas e privadas e academia. As informações sobre as previsões hidrológicas da Bacia do Rio Curu são compartilhadas, possibilitando a interação, deliberação e reenquadramento que melhorou o regime de governança dos recursos hídricos e as influências dos parceiros de cooperação. Conseqüentemente, os resultados sociais e econômicos foram melhorados.

Observa-se no primeiro ciclo de aprendizagem social que a maioria das decisões e as soluções foram orientadas para resolver problemas no curto prazo e focadas em aspectos

técnicos (alocação de água para os períodos de estiagem), lidando com a incerteza com o objetivo de fomentar capacidades adaptativas (PAHL-WOSTL, 2009). Nos períodos de estresse hídrico desencadearam debates mais profundos, no sentido de estabelecer mecanismos de tomada de decisão que facilitariam a colaboração rápida entre as principais partes interessadas. O segundo e terceiro ciclo de aprendizagem social proporcionaram uma mudança de paradigma, ressignificando a governança de recursos e envolvendo as partes interessadas (PAHL-WOSTL, 2009).

O CBH - Curu fornece evidências empíricas das barreiras que os comitês de bacia enfrentam como instituições para promover a governança adaptativa da água, tais como: estabilidade e flexibilidade limitadas, centralização e inércia organizacional. A dinâmica do CBH-Curu durante a crise hídrica está, em parte, associada ao seu desenho institucional, o que parece impor algumas limitações. As histórias institucionais, estruturas, objetivos e agendas dos comitês de bacia dependem do contexto hidrológico em que estão inseridos (MANCILLA; BODIN, 2019). O contexto socioeconômico, institucional e histórico também parece influenciar o funcionamento e as ações do CBH-Curu. Observa-se que a capacidade de adaptação e antecipação diante do estresse hídrico (antecipadas ou não) parecem ser limitadas. A concentração de poder nos níveis superiores do governo (uma característica da governança centralizada e hierárquica) dificulta o potencial que os comitês de bacia podem ter na promoção da governança participativa da água (TRIMBLE *et al.*, 2022).

Esta pesquisa não está isenta de limitações. Uma possível limitação decorre da necessidade de ampliar as entrevistas com instituições. O número e tipo de entrevistados nesta pesquisa é apenas uma representação menor das visões e perspectivas dos participantes. Entretanto, identificou-se questões comuns que muitos entrevistados mencionaram, e encontrando suporte na literatura, considerou-se os resultados como verificados. Em segundo lugar, a pesquisa se concentrou no contexto do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Curu. Mais pesquisas podem ser realizadas em outros CBH para fornecer uma compreensão mais profunda de como a aprendizagem social é capaz de promover a transição para um regime de governança adaptativa. Além disso, o potencial para aprender deve ser considerado no contexto dessas barreiras enraizadas nas estruturas de governança.

Por fim, as recomendações podem ser apenas parcialmente relevantes para outros casos, acredita-se que a generalização desta pesquisa possibilita conclusões mais amplas, beneficiando comparações adicionais com outros estados e países com o objetivo de alcançar outros objetivos na construção de uma governança mais dinâmica e adaptativa às mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M. C. SÁ de; STUDART, T. M. de C.; NASCIMENTO, J. W. S. do; SILVESTRE, H. M. C. THE SOCIAL LEARNING PROCESS FOR WATER GOVERNANCE DECISION-MAKING: THE DYNAMIC AND ADAPTATIVE CAPACITY IN THE CURU RIVER BASIN COMMITTEE. IRCEWS 2022 - Inclusivity, Resilience and Circular Economy of Water Services Conference. WATER WASTE LISBON MEETINGS, Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, 29 e 30 de setembro de 2022.
- AQUINO, S. H. S. de. **Entre escassez, prioridades e negociações: a Cogerh e os trajetos e destinos das águas que vêm do Sertão para a Metrópole.** 2019. 265 f. Tese de doutorado - Universidade Federal do Ceará. Centro de Humanidades. Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Fortaleza, 2019.

ANANDA, J.; MCFARLANE, D.; LOH, M. The role of experimentation in water management under climate uncertainty: Institutional barriers to social learning. **Env. Pol. Gov.**, 30: 319 – 331, 2020.

ARGYRIS, C. **On organizational learning**. Malden, MA: Blackwell Business Publishers, 1999.

BENHANGIA, S. M.; BAGHERIA, A.; ABOLHASSANID, L.; RAZIA, H. H. Assessing the learning capacity of water users – Adoption of a social learning framework. **Journal of Hydrology**. v. 590 125496, 2020.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Quem somos?. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br>. Acesso em: 23 set de 2022.

BULLOCK, R. C. L.; Alan Diduck; Jonathan Luedee; Melanie Zurba. Integrating Social Learning, Adaptive Capacity and Climate Adaptation for Regional Scale Analysis: A Conceptual Framework. **Environmental Management**. 69:1217–1230, 2022.

CEARÁ. Governo do Estado do Ceará. **Planos de Recursos Hídricos das Regiões Hidrográficas do Ceará**. Diagnóstico da Região Hidrográfica do Curu. p. 289. Fortaleza – CE, 2019.

DIEPERINK, C.; MEES, H.; PRIEST, S.; EK, K.; BRUZZONE, S.; LARRUE, C.; EVANS, K.; L, ARSONA. M.; FLORES, S. Learning to learn in tropical forests: training field teams in adaptive collaborative management, monitoring and gender. **International Forestry Review**. vol. 22(2), 2020.

HARGROVE, R. **Masterful coaching**. Hoboken, NJ: Jossey-Bass, Wiley Publishers, 2002.

JACOBI, P. R.; SOUZA, D. T. de. Environmental governance and social learning: towards more reflexive interactions. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. vol. 58, p. 932 - 946, jul./dez. 2021.

JOHANNESSEN, Å.; SWARTLING, Å. G.; WAMSLER, C.; ANDERSSON, K.; ARRAN, J. T.; VIVAS, D. I. H.; STENSTROM, T. A. Transforming urban water governance through social (triple-loop) learning. **Env Pol Gov**. 1 - 11, 2019.

JOHANNESSEN, Å.; MOSTERTostert, E. Urban Water Governance and Learning—Time for More Systemic Approaches? **Sustainability**, v. 12(17), 2020.

KATA, Kasza-Kelemen; ÁGNES, N.; GABRIELLA, K.; TAMÁS, V.; ORSOLYA, L. A Társas tanulás eredményei a fenntartható fogyasztást előmozdító budapesti gyakorlat közösségeiben the outcomes of social learning in Budapest cops fostering sustainable consumption. **Budapest Management Review**. LI I. Évf., 2022.

KEMPER, K. E. O custo da Água Gratuita. Alocação e Uso dos Recursos Hídricos no Vale do Curu, Ceará, Nordeste brasileiro. Tradução: Marcos Felipe. Associação Brasileira de Recursos Hídricos - IPH. Porto Alegre - RS, 1997.

LUMOSI, C. K.. **Shapin transboundary water governance - how learning spaces shape transboundary river basin management practices and processes in the Omo-Turkana and Zambezi river Basins**. Dissertation. Resource Management Group. Institute of Environmental Systems Research. Faculty of Mathematics and Informatics. Osnabrück University, Germany, 2020.

LUMOSI, C. K.; PAHL-WOSTL, C.; SCHOLZ, G. Can ‘learning spaces’ shape transboundary management processes? Evaluating emergent social learning processes in the Zambezi basin. **Environmental Science and Policy**. 97, 67-77, 2019.

MANCILLA, G. M.; BODIN, Ö. Participatory water basin councils in Peru and Brazil: expert discourses as means and barriers to inclusion. *Global Environmental Change* 55:139-148, 2019.

MEDEMA, W.; WALSH, A.; ADAMOWSKI, J. Multi-Loop Social Learning for Sustainable Land and Water Governance: Towards a Research Agenda on the Potential of Virtual Learning Platforms, *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences*, 69:1, 23-38, 2014.

MEDEMA, W.; ADAMOWSKI, J.; ORR, C. J.; WALSH, A.; MILOT, N. Towards sustainable water governance: Examining water governance issues in Québec through the lens of multi-loop social learning, *Canadian Water Resources Journal / Revue canadienne des ressources hydriques*, 40:4, 373-391, 2015.

PAHL-WOSTL, C. An Evolutionary Perspective on Water Governance: From Understanding to Transformation. *Water Resour Manage.* 31:2917–2932, 2017.

_____. **Water governance in the face of global change - from understanding to transformation.** Springer International Publishing, 2015.

_____.; CONCA, K.; KRAMER, A.; MAESTU, J.; SCHMIDT, F. Missing links in global water governance: a processes-oriented analysis. *Ecology and Society* 18(2): 33, 2013.

_____. A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global Environmental Change*, 19, 354 - 365, 2009.

_____.; CRAPS, M.; DEWULF, A.; MOSTERT, E.; TABARA, D.; TAILLIEU, T. Social learning and water resources management. *Ecology and Society*, 12, 5, 2007.

_____.; TÀBARA, D.; BOUWEN, R.; CRAPS, M.; DEWULF, A.; MOSTERT, E.; TAILLIEU, T. The importance of social learning and culture for sustainable water management. *Ecological Economics*. v. 64. p. 484 - 495, 2008.

SENDZIMIR, J.; FLACHNER, Z.; PAHL-WOSTL, C.; KNIEPER, CHRISTIAN. Stalled regime transition in the upper Tisza River Basin: the dynamics of linked action situations. *Environmental Science & Policy*. 13 (2010) 604–619.

SUDENE, 1980. **Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste do Brasil – Fase I – Conflitos Inerentes aos Aproveitamentos**, Recife. 1980.

TRIMBLE, M.; OLIVIER, T.; ANJOS, L. A. P. N.; TADEU, D.; GIORDANO, G.; L. DONNELL, M.; LAURA, R.; SALVADORES, F.; SANTANA-CHAVES, I. M.; TORRES, P. H. C.; PASCUAL, M.; JACOBI, P. R.; MAZZEO, N.; ZURBRIGGEN, C.; GARRIDO, L.; JOBBÁGY, E.; PAHL-WOSTL, C. How do basin committees deal with water crises? Reflections for adaptive water governance from South America. *Ecology and Society* 27 (2):42, 2022.

WRIGHT, A. **How Depth of Social Learning Affects Post-Flood Depth of Adaptation.** fl. 293, A thesis submitted in conformity with the requirements for the degree of Doctor in Philosophy. Health Services Research at the Institute of Health Policy, Management, and Evaluation University of Toronto. 2022.

YASMIN, T.; FARRELLY, M. A.; ROGERS, B. C.; KRAUSE, S.; LYNCH, I. Hybrid and Multi-Level Adaptive Governance for Sustainable Urban Transformations in the Global South: A Secondary City Case Study. *Front. Water* 4:756273, 2022.

YIN, R. K. **Pesquisa Qualitativa do início ao fim**; tradução: Daniel Bueno; revisão técnica: Dirceu da Silva. Porto Alegre: Penso, 2016.