



Guardiões do Lago Mãe: Como a Cooperação Tecnológica Impulsiona a Revitalização Rural em Dali, Yunnan, China

Por Ma Chenye, para a ROOTS.

2025/09/10

"O Dilema de Erhai" — Um Desafio Global Refletido em um Lago Chinês

No início da manhã, uma névoa fina cobre a superfície do Lago Erhai como um véu de gaze. As montanhas distantes parecem um jade escuro e garças-brancas voam graciosamente. Esta pérola do planalto, conhecida por gerações pelo povo Bai (os Bai são uma das minorias étnicas da China) como o "Lago Mãe", não é apenas o escudo ecológico e a raiz cultural de Dali, mas também a fonte de vida para dois milhões de pessoas. No entanto, essa tranquilidade quase foi destruída. Uma crise de poluição no final do século passado levou a duas proliferações de cianobactérias em Erhai, causando um declínio acentuado na qualidade da água. A poluição agrícola de fonte não pontual[1] foi um fator significativo nesse problema. Este é um dilema comum enfrentado por muitos lagos em todo o mundo.



O Lago Erhai durante uma proliferação de cianobactérias. Fonte: Douyin [2]

Para salvar o Lago Mãe, o governo local implementou a política mais rigorosa de sua história, as "Três Proibições e Quatro Promoções"[3]. Essa política proibiu o uso de fertilizantes químicos e pesticidas, o cultivo de safras que exigem alta fertilização e a criação de gado e aves em grande escala. Ao mesmo tempo, promoveu o plantio verde, o uso engenhoso de resíduos agrícolas, medidas de economia de água e a compensação ecológica. Contudo, sob essas rigorosas medidas ambientais, como os agricultores que perderam seus métodos tradicionais de cultivo poderiam garantir seu sustento? Com todas as terras num raio de três quilômetros do perímetro de Erhai sendo transferidas, como os aldeões que cultivavam há gerações se adaptariam a novos papéis? Essa difícil escolha, conhecida como o "Dilema de Erhai", testou a sabedoria de todos os envolvidos.

Para enfrentar o "Dilema de Erhai", várias partes — incluindo governo, universidades, empresas, comunidades e indivíduos — construíram um consenso e trabalharam juntas. O governo promoveu o controle da poluição em toda a bacia. As universidades estabeleceram a Residência de Ciência e Tecnologia para realizar pesquisas. As empresas participaram da reciclagem de resíduos orgânicos. As comunidades organizaram os residentes para a coleta seletiva e aumentaram a conscientização ambiental, enquanto os indivíduos cooperaram ativamente com as ações de proteção ambiental. O modelo inovador de cooperação, representado pela Vila de Gusheng, perto de Erhai, provou que uma situação vantajosa para todos, tanto para a proteção ecológica quanto para o desenvolvimento econômico, é totalmente alcançável por meio da capacitação tecnológica, do apoio de talentos, do desenvolvimento ecológico das indústrias e da industrialização da ecologia, e da colaboração multipartidária.



A paisagem do Lago Erhai após o tratamento. Fonte: Dianping [4]

A Residência de Ciência e Tecnologia da Vila de Gusheng

Em 14 de fevereiro de 2022[5], a Residência de Ciência e Tecnologia da Vila de Gusheng em Dali, província de Yunnan, estabelecida em conjunto pela Universidade Agrícola da China (CAU), pela Universidade Agrícola de Yunnan e pelo Governo da Prefeitura Autônoma de Dali Bai, foi oficialmente inaugurada. O professor Zhang Fusuo, membro da Academia Chinesa de Engenharia e Reitor da Academia Nacional de Desenvolvimento Agrícola Verde da CAU, liderou sua equipe para levar o laboratório para o campo. Ele, juntamente com Jin Kemo, professor associado da Faculdade de Recursos e Ciências Ambientais da CAU e chefe da Residência, liderou professores e estudantes para se estabelecerem no campo[6], comendo, vivendo e trabalhando ao lado dos aldeões, criando um modelo de pesquisa científica inteiramente novo.

Como uma versão "3.0+" [7] da Residência de Ciência e Tecnologia, a Residência da Vila de Gusheng supera as limitações de uma única disciplina ao integrar múltiplos campos, como ecologia, agronomia e ciências sociais. Defendendo o princípio do "diálogo igualitário", ela transforma os agricultores de receptores passivos de tecnologia em participantes ativos e cocriadores de inovação. Hoje, existem 18 Residências de Ciência e Tecnologia[9] na bacia de Erhai, focadas em hortaliças, culturas verdes de alto valor e arroz de Erhai[8], entre outras. A Vila de Gusheng, sozinha, abriga 12 delas. Mais de 150 professores e estudantes, predominantemente mulheres, estão baseados lá em longo



prazo, escrevendo um novo capítulo da revitalização rural com sua juventude e trabalho árduo. Este modelo de serviço de "distância zero, tempo de espera zero, barreira zero e custo zero" permitiu que a tecnologia se integrasse verdadeiramente a esta aldeia Bai de pouco mais de 400 famílias e menos de 2.000 pessoas[10].

A Residência adotou uma divisão de trabalho detalhada: é responsável por orientar os pequenos agricultores no cultivo de culturas finas como o arroz, enquanto as culturas a granel, como milho e soja, são gerenciadas por empresas por meio de contratos unificados. Os professores e estudantes da Residência, juntamente com os agricultores locais, combinaram organicamente a sabedoria agrícola tradicional do povo Bai com a tecnologia moderna. Enquanto protegiam variedades de culturas tradicionais como o salgueiro-aquático (*Ottelia acuminata*), eles promoveram técnicas de plantio verde e operações mecanizadas, e estabeleceram uma rede de monitoramento de poluição que abrange toda a bacia. Segundo uma estimativa de um professor da Residência, a taxa de mecanização agrícola entre as famílias vizinhas atingiu 90%. As técnicas de plantio verde promovidas alcançaram resultados notáveis, mesmo sob a estrita proibição regional de fertilizantes químicos e pesticidas: uma redução de 30% no uso de fertilizantes, um aumento de 31% na produção de arroz, uma diminuição de 50% no escoamento de fósforo e uma redução de 15% a 30% na carga de poluição de nitrogênio e fósforo que entra no lago[11]. Esses produtos agrícolas de alta qualidade também encontraram mercados de alto padrão — o arroz é vendido em supermercados premium como o Sam's Club, e os vegetais são até exportados, transformando o valor ecológico em benefícios econômicos tangíveis.

Ainda mais valioso é que a Residência de Ciência e Tecnologia não se concentra apenas na inovação tecnológica, mas também no desenvolvimento humano. Estima-se que a Residência tenha treinado mais de 200 agricultores de novo tipo. Ao oferecer cursos como treinamento em e-commerce e preservação da técnica de bordado, ajudou idosos e mulheres que ficam em casa a dominar novas habilidades de vida e estabeleceu uma base de startups para jovens agricultores. Para os aldeões cujas vidas foram transformadas pelas transferências de terra, a geração mais jovem mudou-se para cidades costeiras em busca de oportunidades de desenvolvimento, enquanto a geração mais velha se dedica a trabalhos como patrulha de campo e manutenção na aldeia. Todos encontraram seu lugar nessa transformação.



Produtos culturais e criativos desenhados pelos professores e estudantes da Residência. Foto por Ma Chenye

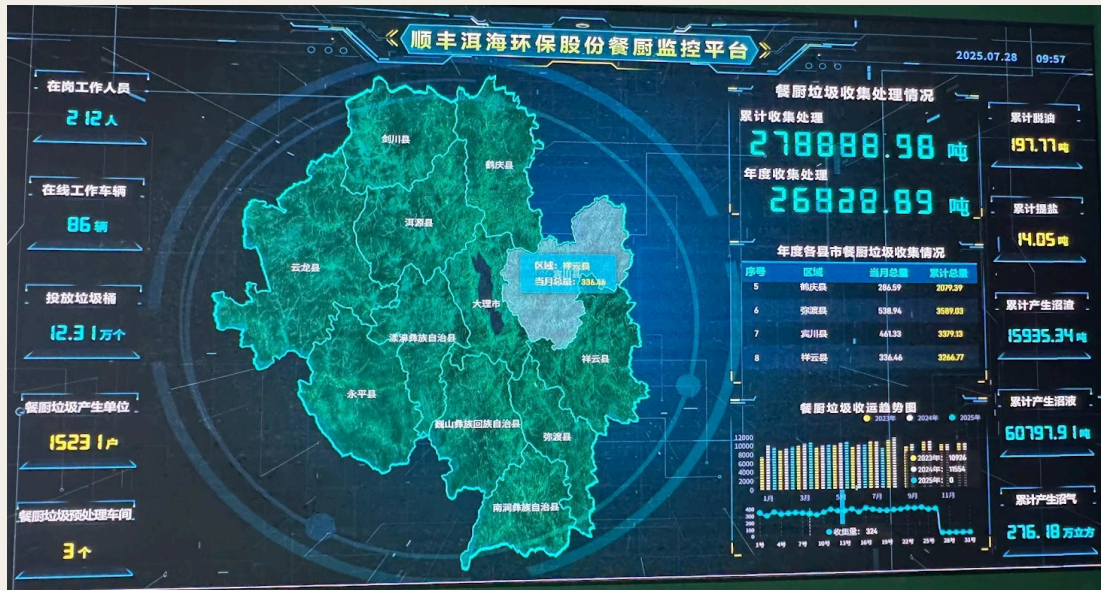
A Prática de Economia Circular da Empresa Shunfeng Erhai

A bacia de Erhai produz 1,34 milhão de toneladas de resíduos orgânicos anualmente, sendo que o esterco de gado e aves representa 42,1%, a palha de culturas 12,7% e o lixo de cozinha 9,6%[12]. Os métodos tradicionais de descarte não são apenas caros, mas também podem causar poluição secundária. Esse problema sistêmico exige urgentemente uma solução industrializada.

A Yunnan Shunfeng Erhai Environmental Technology Corp., Ltd[13] aproveitou com perspicácia as oportunidades de mercado trazidas pelas novas políticas ambientais. A empresa utiliza resíduos orgânicos, como esterco de gado e lixo de cozinha da bacia de Erhai, para a recuperação de recursos. Ela construiu um sistema de economia circular de



"cobertura total, coleta total, tratamento total e utilização total". A Shunfeng Erhai estabeleceu 27 estações de coleta de resíduos orgânicos, 6 usinas de processamento de fertilizantes orgânicos e 27 linhas de produção em 18 cidades na bacia de Erhai, formando uma rede completa de tratamento de resíduos[14]. A capacidade anual de processamento de resíduos orgânicos pode chegar a 4 milhões de toneladas.



Plataforma de monitoramento de big data para resíduos de cozinha da Shunfeng Erhai. Foto por Ma Chenye

A Shunfeng Erhai possui tecnologia avançada de digestão anaeróbica, que pode produzir mais de 30 milhões de metros cúbicos de biogás anualmente, fornecendo energia limpa para 1.500 táxis. A empresa também está profundamente envolvida na tecnologia de fermentação aeróbica, produzindo 100.000 toneladas de fertilizante orgânico por ano. No contexto de uma proibição estrita de fertilizantes químicos e pesticidas na bacia de Erhai, esses fertilizantes orgânicos de alta qualidade não apenas garantem a produção agrícola, mas também alcançam uma surpreendente taxa de utilização de recursos de resíduos de mais de 95%[15].

A profunda integração entre indústria, universidade e pesquisa é a principal competitividade da Shunfeng Erhai. A empresa e a Residência estabeleceram em conjunto o Centro de Engenharia de Reciclagem Orgânica de Erhai. A Residência foca na pesquisa e desenvolvimento de tecnologia de reciclagem de resíduos orgânicos, enquanto a Shunfeng Erhai é responsável por converter essas conquistas tecnológicas em produção em larga escala. Através da inovação tecnológica contínua, eles alcançaram verdadeiramente o objetivo da economia circular de "transformar lixo em tesouro". Este modelo de profunda integração entre indústria, universidade e pesquisa permite uma conexão perfeita entre a cadeia de inovação e a cadeia industrial.



Digital Erhai · Um Sistema de Big Data para Governança Espacial Total. Foto por Ma Chenye

O Ecossistema Colaborativo Multipartidário

O sucesso da Vila de Gusheng não é por acaso; é o resultado dos esforços sinérgicos do governo, universidades, empresas, comunidades e indivíduos. O governo desempenha um papel de liderança, implementando o sistema dos "quatro uns"[16]: aderindo a "um núcleo" (tendo a água como objetivo principal), controlando "uma fonte" (poluição agrícola de fonte não pontual na área da barragem, fontes domésticas urbanas e rurais, etc.), construindo "um canal" (um canal de água limpa para o lago) e construindo "um ciclo" (um ciclo ecológico virtuoso de produção, vida e ecologia). Isso mudou o foco na bacia de Erhai da "governança de um lago" para a "governança de toda a região e do sistema como um todo". A Residência de Ciência e Tecnologia, como um centro de inovação tecnológica e cultivo de talentos, não só fornece tecnologia continuamente, mas também treina uma nova geração de talentos que entendem de agricultura e amam o campo. Empresas como a Shunfeng Erhai assumem as tarefas de operação industrial e promoção de mercado, convertendo valor ecológico em benefícios econômicos. Embora a identidade dos agricultores da comunidade tenha mudado, eles alcançaram participação ativa, cocriação e compartilhamento de benefícios por meio do aluguel da terra, emprego em empresas e treinamento técnico.

A construção do Partido desempenhou um papel fundamental neste sistema colaborativo. A organização do Partido coordena recursos de todas as partes para garantir uma cooperação tranquila e eficiente. Membros do Partido que são especialistas técnicos atuam como pioneiros e modelos, incentivando os agricultores a adotar novas tecnologias e ideias. A Liga da Juventude Comunista mobilizou jovens voluntários,



especialmente estudantes universitários da Residência, para realizar ativamente mais de 20 campanhas de conscientização ambiental e atividades de promoção de tecnologia, incutindo profundamente o conceito de civilização ecológica nos corações das pessoas. Essa combinação de um "motor vermelho" e "desenvolvimento verde" injetou um forte impulso na revitalização rural.



Mural da Vila de Gusheng — Ilustrando os Valores Socialistas Fundamentais [17]. Foto por Ma Chenye

A revitalização produziu resultados significativos e multifacetados. Economicamente, os agricultores diversificaram suas fontes de renda através do aluguel da terra, salários de empregos em empresas e vendas de produtos agrícolas de alto padrão. Segundo uma estimativa de um professor da Residência, a renda média anual dos agricultores aumentou 35%. Socialmente, embora a forma da aldeia tradicional tenha mudado, a coesão da comunidade na verdade se fortaleceu através de treinamento de habilidades e atividades culturais, e a ênfase dos aldeões na educação de seus filhos também aumentou significativamente. Ecologicamente, a qualidade da água do Lago Erhai tem sido consistentemente mantida no padrão Classe II[18], restaurando a paisagem poética descrita como "As Montanhas Cangshan são uma pintura atemporal sem tinta, e o Lago Erhai é uma cítara eterna sem cordas".



Mural da Vila de Gusheng — Todos os grupos étnicos na China devem se manter unidos como as sementes de uma romã. Foto por Ma Chenye

Raízes Locais, Visão Global

A prática na Vila de Gusheng prova que, mesmo sob requisitos ambientais rigorosos, um novo caminho de prioridade ecológica e desenvolvimento verde pode ser forjado através de uma combinação de inovação institucional, capacitação tecnológica e impulso industrial. O cerne deste modelo reside em resolver o dilema "ambiente-desenvolvimento" através de um profundo engajamento comunitário e uma forte cooperação entre governo, indústria, universidade e pesquisa, avançando na inovação tecnológica para superar as restrições de recursos e ambientais, e adotando operações industrializadas para alcançar o desenvolvimento sustentável.

O modelo de Erhai contribui com a sabedoria chinesa para o mundo. Diante dos severos desafios ambientais, ao ter a coragem de reformar, a habilidade de inovar e a dedicação para cooperar, é possível encontrar bens inestimáveis em águas límpidas e montanhas exuberantes, tornando o desenvolvimento sustentável uma realidade tangível que beneficia as pessoas.



Notas e Referências

- [1] Qiushi.cn, 《小院子做出服务“三农”大文章》, 28 de abril de 2024.
https://www.qstheory.cn/laigao/ycjx/2024-04/28/c_1130133535.htm
- [2] Douyin, 《这就是洱海! 》, 11 de janeiro de 2024.
<https://www.douyin.com/note/7322789857871351078>
- [3] Ministério da Agricultura e Assuntos Rurais da República Popular da China, 《对十四届全国人大一次会议第4806号建议的答复》, 29 de agosto de 2023.
https://zzys.moa.gov.cn/gzjl/202308/t20230829_6435410.htm
- [4] Dianping, 《洱海风光, 随手出片》, 31 de outubro de 2024.
<https://m.dianping.com/ugcdetail/295473433?sceneType=0&bizType=29&msource=baiduappugc>
- [5] Rede de Notícias da Universidade Agrícola da China, 《走进大理古生村科技小院 探访新时代青年的模样》, 6 de maio de 2023.
<https://news.cau.edu.cn/mtndnew/5ed48b9e8d564f628d0734754db05a7e.htm>
- [6] Qiushi.cn, 《洱海边上的科技小院》, 6 de maio de 2023.
https://www.qstheory.cn/laigao/ycjx/2023-05/06/c_1129592968.htm
- [7] Qiushi.cn, 《从1.0到3.0+, 看科技小院的路怎样越走越宽》, 28 de abril de 2024.
https://www.qstheory.cn/laigao/ycjx/2024-04/28/c_1130133425.htm
- [8] Rede de Notícias da Universidade Agrícola da China, 《云南大理白族自治州大理市古生村——洱海海菜花开 村美幸福自来》, 20 de agosto de 2025.
<https://news.cau.edu.cn/mtndnew/c36e34602d7c4c46913f48c8e2a38de1.htm>
- [9] Rede de Notícias da Universidade Agrícola da China, 《洱海美哉幸福来》, 7 de agosto de 2025.
<https://news.cau.edu.cn/mtndnew/8d237aa190b94860ae250a4ea4055754.htm>
- [10] Rede de Notícias Rurais da China, 《大理湾桥镇古生村》.
https://www.crnews.net/zt/qcwz/tp/861030_20190829092337.html
- [11] Rede de Notícias da Universidade Agrícola da China, 《洱海美哉幸福来》.
- [12] Tencent News, 《云南持续推进水生态治理助推经济高质量发展》, 3 de setembro de 2024.
<https://news.qq.com/rain/a/20240903A096JX00>
- [13] Site Oficial da Shunfeng Erhai Environmental Technology Corp.,Ltd.
<http://www.ynsffy.com/#Home>



[14] The Paper, 《央媒看云南 | <工人日报>: 云南持续推进水生态治理助推经济高质量发展》, 2 de setembro de 2024. https://m.thepaper.cn/newsDetail_forward_28602768

[15] Baidu Baike, 《云南顺丰洱海环保科技股份有限公司》. <https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%91%E5%8D%97%E9%A1%BA%E4%B8%B0%E6%B4%B1%E6%B5%B7%E7%8E%AF%E4%BF%9D%E7%A7%91%E6%8A%80%E8%82%A1%E4%BB%BD%E6%9C%89%E9%99%90%E5%85%AC%E5%8F%B8/20045608>

[16] Departamento de Recursos Naturais da Província de Yunnan, 《大理州开展“湖泊革命”实施洱海综合治理生态产品价值实现案例》, 19 de abril de 2024. https://dnr.yn.gov.cn/html/2024/dxjy_0419/46131.html

[17] Os Valores Socialistas Fundamentais são o cerne do sistema de valores socialistas. Seus conteúdos básicos são: prosperidade, democracia, civilidade e harmonia são as metas de valor no nível nacional; liberdade, igualdade, justiça e o estado de direito são as orientações de valor no nível social; e patriotismo, dedicação, integridade e amizade são os princípios de valor no nível do cidadão individual.

[18] Classe II refere-se a corpos d'água aplicáveis principalmente a fontes de água potável centralizadas, zonas de proteção de primeiro nível para fontes de água superficial, habitats para organismos aquáticos raros, áreas de desova para peixes e camarões, e áreas de alimentação para alevinos e juvenis. Governo Popular Municipal de Huizhou, 《中华人民共和国地表水环境质量标准》, 9 de outubro de 2022. https://www.huizhou.gov.cn/zmhd/zczx/sthj/content/mpost_4874774.html
