

UNICAMP SP

In Ortega, E. & Ulgiati, S. (editors): Proceedings of IV Biennial International Workshop "Advances in Energy Studies". Unicamp, Campinas, SP, Brazil. June 16-19, 2004. Pages 65-72

O USO DA ÁGUA NAS MICRO-BACIAS HIDROGRÁFICAS DO SEMI-ÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO E O CONCEITO BASE ZERO

José Artur Padilha*; Mileine Furlanetti de Lima Zanghetin**; Enrique Ortega**

*Instituto de Desenvolvimento Científico e Tecnológico de Xingó/ STR – Sistemas Técnicos Racionais Ltda.; ** Laboratório de Engenharia Ecológica e Informática Aplicada –

Faculdade de Engenharia de Alimentos – Unicamp - Campinas, SP, Brasil

RESUMO

Como? produzir com sustentabilidade, alta performance e baixo custo, nos biomas em geral, e até mesmo no desafiador semiárido, com ?:

- uma precipitação anual de chuvas de 500 mm;
- um potencial de evapotranspiração de 2500 mm (perda d'água dos solos por evaporação e das plantas por transpiração), resultando num déficit hídrico anual médio de 2000mm;
- as áreas nobres dos seus baixios / várzeas materializando a principal fração territorial de cultivos vantajosos, se encontrando gravemente erodidas, ressecadas, inférteis;
- e ainda as áreas nobres perfazendo apenas uns 5%, dos territórios globais das bacias hidrográficas correspondentes.



O 'Conceito **Base Zero - CBZ**' (derivado de uma referência formal da **Agenda 21**, área temática **Agricultura Sustentável**, nomeada por ela desde 1999 como 'noção' **Base Zero - BZ**), formula inquestionavelmente, uma *nova ideia lógica universal* capaz de fazê-lo, mesmo nas mais que desafiadoras condições semiáridas referidas, se examinando-se técnica e cientificamente seus fundamentos, nos planos teóricos e práticos.

O '**CBZ**' designa uma nova organização socioeconômica, com lógica operacional capaz de fazê-lo, pela captura 'inteligente' das vastíssimas quantidades de 'serviços ambientais naturais cíclicos anuais ou plurianuais, economicamente úteis gratuitos', perpetuamente ocorrendo. Captura das vastíssimas quantidades de 'serviços...gratuitos' - a exemplo dos sistemas hidrelétricos (na imagem ao lado simulação superficial singela do como com 'diques sistemáticos **CBZ**') – mas por unidade de área territorial, chegando a ser aproveitamentos 10 mil vezes superiores aos hidrelétricos, e sem as exigências especiais de situações deles. O '**CBZ**' causa em permanente regime sustentável,

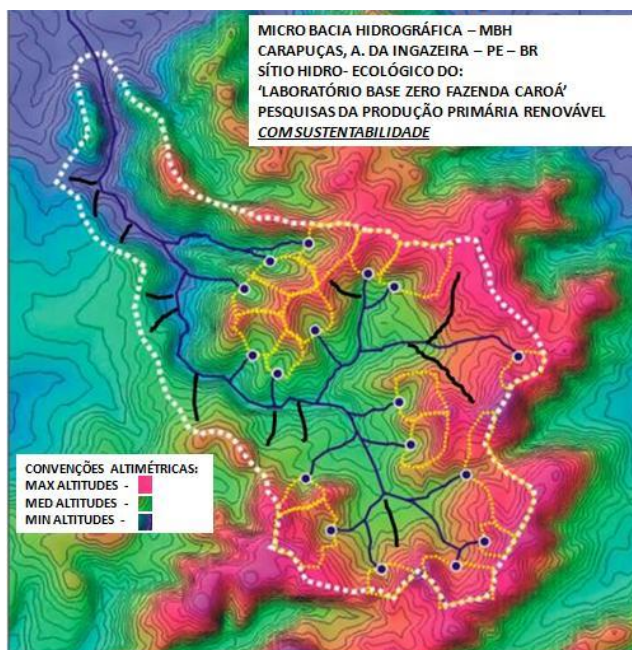


uma atuação operacional com uma performance produtiva máxima de biomassas totais, e nelas as agro, silvo, pastoril, socioeconômicas. E tal sustentabilidade, com a performance produtiva sempre máxima, observando os limites e as exigências da ecologia em causa.

A sua designação **Base Zero**, sintetiza os fatores *socioeconômicos* básicos, *naturais ecológicos* e *infraestruturais*, antecedendo a produção vegetal final útil, referida como **Base Um** e com base nela, a transformada final útil, referida como **Base Dois**.

As nuances 'chave' '**CBZ**' são barramentos sucessivos de pedra em forma de arcos romanos deitados, nos cursos d'água de frações territoriais definidas por micro bacias hidrográficas - MBHs. Constituindo procedimentos inteligentes para aproveitamentos termo dinâmicos ecologicamente otimizados, dos efeitos dos fenômenos naturais cíclicos (em todos casos capturados nas MBHs, e nelas nas suas frações territoriais situadas nas cotas mais baixas, topograficamente privilegiadas para recepção e ganhos dessas energias).

Tudo induzindo geográfica e topograficamente, que a energia ambiental gratuita (gravitacional das chuvas, folhas, etc.; da luz solar; etc.), 'ingressando' em cada ciclo operacional na totalidade do espaço territorial nas MBHs, termine sendo capturada economicamente ao máximo, na fração. Ingressos: dos recursos hídricos e sua energia gravitacional; do uso da umidade e fertilidade; das estradas especiais; dos manejos produtivos diretos, etc.



A inovação mais básica do CBZ, barramentos com formato de arcos romanos, construídos exclusivamente com pedras secas (sem argamassas aglomerantes e dispensando escavação de alicerces), consolidou-se em 1989 na Fazenda Caroá, Afogados da Ingazeira - PE. Depois de anos de evolução nessa investigação técnica, foram desenvolvidas edificações de barramentos com o formato referido, com as pedras inteligentemente dispostas no corpo das obras.

Eles estruturam-se sustentavelmente, porque a forma e a organização construtiva em arco, ocasionam tensões de compressão pura. Essa tensão é indutora da consolidação estrutural, comprimindo os blocos de pedras uns contra os outros e toda a obra contra os blocos maiores, de escoras, situados em suas extremidades e o subsolo do local da fundação.



Também induz um funcionamento gradualmente aperfeiçoado dos barramentos na contenção de assoreamentos muito úteis: 'cimenta-os' pela vedação das frestas dos entre blocos (efetivada pelos detritos proporcionalmente de pequeno porte, igualmente comprimidos pelas mesmas tensões).

São micro barramentos muito simples e com custo construtivo quase irrisórios (porque utilizando pedras quaisquer sobrando na maioria das regiões rurais geológica e topograficamente apropriadas e a mão de obra familiar sazonalmente disponível). Viabilizam uma construção sistemática em série em todos os cursos d'água temporários de regiões como a semi-árida, cerrados, etc. Função da viabilidade, houve a partir de 1996, a implementação sistemática de barramentos encadeados na Fazenda Caroá.

Também a implementação já então viável de: singelos sistemas gravitacionais de captação; redes de condução, armazenamento intermediário e distribuição da água subterrânea rasa, já indutivamente armazenada em patamares naturais ou artificiais. Obteve-se então uma "dinamização" da disponibilidade de água para o abastecimento produtivo. Deu-se uma conseqüente revolução positiva potencial e prática, nos manejos da alimentação dos animais.



Plasticamente os barramentos Base Zero em arcos romanos deitados, parecem na planta baixa, com luas em fase de quarto crescente ou minguante. Operam numa disposição geográfica da posição convexo-côncava respectivamente no sentido nascente-foz. Como analisado, trabalham pressionados pela força de escoamento das águas das chuvas concentradas nos cursos d'água temporários ou não.



Como efeito permanente e monótono dos diques em arcos romanos da organização CBZ, materiais transportados pelos enxurros são decantados, assoreados e sedimentados em camadas, com a perda de energia ocasionada pela horizontalidade do trajeto com a construção sequencial sistemática dos barramentos. As calhas dos cursos d'água temporários anteriormente erodidas são preenchidas. Formam-se planos regularizados de leve indinação, constituindo terraços sucessivos sarados: umidificados, fertilizados, etc.



Essas áreas beneficiadas, acabam desencadeando novos trabalhos naturais gratuitos, realizados pela micro e meso fauna. A biodiversidade pode se regenerar. Tornam-se, por isso, a faceta evolutiva principal do processo. Formam-se manchas de solos encadeadas crescentemente ampliadas, super produtivas. Áreas baixas com esses predicados, induzem um efeito como que de pavios de lamparinas, que melhoram ascendentemente as condições ecológico produtivas das encostas adjacentes até os divisores das águas.

Os efeitos descritos formam a já referida, fração territorial topograficamente privilegiada das micro bacias hidrográficas (MBHs). Eliminam-se os fenômenos deletérios históricos do sertão nordestino: erosão de solos, esgotamentos hídricos ambientais, perdas de biodiversidade etc. Sempre entretanto, é preciso enfatizar dois aspectos cruciais sobre esses barramentos do Conceito Base Zero:

a) só podem e só devem ser implementados em larga escala, depois de um cuidadoso e bem mais detalhado conhecimento da matéria por parte de supervisores construtores devidamente treinados, os quais todavia, podem ser pessoas sem qualquer escolaridade;

b) o conhecimento pode ser adquirido em treinamentos curtos (nos barramentos, apenas algumas horas de um único dia). Mas exigirá a seguir, um vínculo firme de compromisso social prolongado. Depois dos primeiros enxurros, o processo sempre exigirá uma intervenção construtiva complementar imediata e indispensável. Capaz de: re-nivelar geometricamente a crista vertedora normalmente desnivelada por acomodações previstas e intencionais, na ação física dos primeiros enxurros.

Em suma: no desenvolvimento sustentável, é sempre necessário conciliar racionalmente manifestações gratuitas da natureza - físicas, químicas e biológicas - com ações sociais adequadas e completas. Por uma perfeita captura das contribuições gratuitas da ecologia, é possível viabilizar economicamente as unidades de produção rural de muitas regiões (hoje com muitas unidades produtivas quase totalmente falidas, por não estarem organizadas de modo a haver tal conciliação racional).

É necessário zerar os gastos com os esquemas tradicionais de intervenções públicas inadequadas porque parciais. Um modo de agir parcial, não global, na mancha semi-árida do Nordeste, dilapida parte substantiva do seu capital ecológico sob a as formas da hidrogeologia (especialmente a de águas subterrâneas de baixa profundidade acumuladas nos interstícios geológicos dos aluviões), solos, flora, fauna (macro, meso e micro), etc.

Tudo o anteriormente capitalizado num conjunto integrado e organizado pelo sistema da natureza, durante seguramente, muitos milhares de anos, exige ter um uso racional com sustentabilidade. O que a natureza levou tanto tempo para construir está sendo dilapidado em apenas algumas centenas de anos. Regiões como o semi-árido, sofrem atualmente uma abordagem econômica absolutamente imprópria quanto à sua ecologia – usufrui-se sofregamente capital ambiental como se estivesse usufruindo renda.

Há que se reverter os atuais modos de usufruto. Aproveitar a farta energia que vem do Sol, em muitas regiões, só pode ocorrer durante breves períodos anuais, nos quais se viabiliza a produção de fotossíntese pela periódica disponibilidade de água. O 'Conceito Base Zero' faculta isto sustentavelmente nas condições racionais mais amplas possíveis.

José Artur Padilha;* *Mileine Furlanetti de Lima Zanghetin**;* *Enrique Ortega***
**Instituto de Desenvolvimento Científico e Tecnológico de Xingó/ STR – Sistemas*
Técnicos Racionais Ltda.; *** Laboratório de Engenharia Ecológica e Informática*
Aplicada –
Faculdade de Engenharia de Alimentos – Unicamp - Campinas, SP, Brasil