



ESCOLAS RURAIS PRODUZEM HORTALIÇAS E FRUTAS UTILIZANDO ÁGUA DE CHUVA ARMAZENADA EM CISTERNA: ESTUDO DE CASO¹

Luiza Teixeira de Lima Brito², Sérgio Guilherme de Azevedo³ & Janaína Oliveira de Araújo⁴

Resumo: O sucesso do programa de cisterna armazenando água de chuva para atender ao consumo das famílias no semiárido brasileiro permitiu que essa tecnologia fosse também utilizada para produzir alimentos, visando à melhoria da dieta das famílias rurais, denominado por P1+2 ou “cisterna de produção”. Essa experiência foi implementada em 43 escolas rurais de treze municípios do Estado da Bahia. Assim, esta pesquisa teve por objetivo identificar as práticas agrícolas executadas nas áreas das hortas e ou pomar, como subsídios à instalação de novas cisternas em escolas de outros municípios. Também, verificar como a produção está sendo inserida na alimentação oferecida aos alunos. O diagnóstico feito a partir de visitas às escolas aponta para a necessidade de ajustes no sistema cisterna-horta, visando sua maior eficiência e permitindo a melhoria da disponibilidade e qualidade dos alimentos servidos nas escolas.

Palavras-chave: alimentação escolar, nutrição, cisterna de produção.

INTRODUÇÃO

No Semiárido brasileiro ocorrem os maiores volumes de precipitação anual, comparativamente a outras regiões semiáridas do mundo. No entanto, a concentração das chuvas em poucos meses, associada à baixa disponibilidade de infraestrutura para armazenamento da água no âmbito das comunidades rurais, está entre os principais fatores que contribuem para reduzir o volume de água efetivamente disponível para atender as necessidades de consumo das famílias e dos animais, como também para reduzir os riscos da exploração agrícola, agravando seriamente a situação das comunidades rurais.

Nesta perspectiva, algumas comunidades rurais têm sido contempladas com programas como o da Segurança Alimentar e Nutricional, Um Milhão de Cisternas - P1MC e Uma Terra e Duas Águas – P1+2, vinculados ao Ministério do Desenvolvimento Social - MDS. Este ministério em parceria com o Ministério da Educação e governo do estado da Bahia, estendeu as ações do P1+2 às escolas rurais, objetivando promover melhorias na qualidade dos alimentos ofertados aos alunos, visto que, estudos realizados revelaram que as quantidades de calorias e proteínas estabelecidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE, isto é, no mínimo, 20% das necessidades diárias totais de uma criança não estavam sendo atendidas. Os alimentos servidos se caracterizam por baixos teores de vitaminas, minerais, fibras, proteínas e energia (FNDE, 2009). A alimentação oferecida nas escolas deve conter nutrientes suficientes para promover o crescimento e o desenvolvimento físico e intelectual de seus alunos, além de contribuir para formação de hábitos alimentares saudáveis e qualidade de vida.

A escola é um ambiente que reúne educadores, estudantes e familiares, um espaço destinado à aprendizagem e execução de programas que visam a educação e saúde. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), é na escola que se consegue a melhor forma de promover a saúde, de maneira que beneficia e desempenha papel na formação dos hábitos alimentares. Tendo a escola este papel, foi criado o projeto “Cisternas nas Escolas” com o objetivo de implantar em escolas de 13 municípios do semiárido baiano (Araci, Boa Nova, Boquira, Central, Chorrochó, Iaçú, Ibitiara, Lajedo do Tabocal, Marcionílio Souza, Oliveira dos Brejinhos, Pindaí, Quijingue e Ribeira do Largo) 43 cisternas de produção (Brasil, s.d.). Assim, esta pesquisa teve por objetivo

¹ Contribuição financeira do MCT-INSA/CNPq/CT-Hidro (Processo: No 562403/2010-8)

² Enga. Agrícola, Dr. Pesquisadora, Embrapa Semiárido. BR 428, Km 150, Zona Rural – C. Postal 23. CEP 56302-970. Petrolina, PE. E-mail: luizatl@cpatsa.embrapa.br

³ Eng. Agrônomo. M.Sc. Embrapa Semiárido. E-mail: sergio@cpatsa.embrapa.br

⁴ Nutricionista, Especialização em Nutrição. Bolsista FACEPE/ E-mail: janaina.bolsista@cpatsa.embrapa.br



identificar as práticas agrícolas executadas nas áreas das hortas e, ou pomar como subsídio a instalação de novas cisternas em escolas rurais. No contexto da cisterna de produção, a Embrapa Semiárido tem disponibilizado conhecimentos gerados nos últimos seis anos, referentes ao manejo da água da cisterna, práticas agrícolas necessárias às hortaliças e às fruteiras e ao incremento dessa produção na alimentação das famílias rurais (BRITO et al., 2009, 2011; ARAÚJO, et al., 2011, 2012).

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nos meses de fevereiro e março de 2012 e abrangeu 23 (53,48%) das 43 cisternas de produção construídas em escolas rurais de sete (Quijingue, Araci, Iaçú, Ibitiara, Marcionílio de Souza, Oliveira dos Brejinhos e Chorrochó) dos treze municípios contemplados com a cisterna de produção no âmbito do Programa P1+2, no Estado da Bahia. Objetivando resguardar as escolas, as cisternas de produção serão referenciadas neste estudo por um código, caracterizado por cisterna de produção (CPX), assim, sendo: CP01, CP02, ..., CP23.

As cisternas de produção foram construídas por meio de convênios firmados entre o Ministério de Desenvolvimento Social – MSD, Secretaria de Desenvolvimento Social e Combate à Fome, com o Governo do Estado da Bahia, a Articulação do Semiárido - ASA e outras organizações não governamentais. A pré-seleção das cisternas de produção do estudo teve como base sua espacialização no estado, a partir de um cadastro das escolas contempladas pelo P1+2, fornecido pelo MDS.

Para facilitar a sistematização das informações obtidas pela pesquisa, foi elaborado um roteiro com informações padronizadas, o qual foi utilizado em todas as cisternas, contendo questionamentos referentes à caracterização funcional das cisternas de produção e da alimentação oferecida.

A Secretaria Municipal de Educação de cada município disponibilizou um funcionário para guiar a equipe nas visitas às escolas. O diagnóstico foi realizado de forma individualizada dada às grandes distâncias entre os municípios e, nestes, entre as escolas contempladas pelo Programa P1+2. Para realização do diagnóstico nos sete municípios foram percorridos, aproximadamente, 3.554,0 km, a maioria, em estradas carroçáveis em péssimo estado de conservação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todas as escolas visitadas contêm duas cisternas de placas pré-moldadas com capacidade de 52,0 mil litros de água cada, visando atender ao consumo dos professores e alunos e à produção de frutas e hortaliças; as cisternas foram construídas entre os anos de 2010 a 2011, apresentam excelente estrutura física e estão bem localizadas espacialmente. As principais características identificadas das cisternas de consumo e de produção serão descritas a seguir:

Cisternas de consumo

Das 23 escolas visitadas, cinco delas foram fechadas após a construção das cisternas, quatro destas devido ao sistema de nucleação de escolas, adotado pela Secretaria de Educação e uma por falta de professor. Este sistema se caracteriza pela junção de escolas com o objetivo de assegurar a um maior número de alunos o acesso a turmas unisseriadas, escolas com melhor infraestrutura física, melhores condições didático-pedagógicas e serviços de apoio, como transporte e alimentação. Em vista disto, as cisternas de consumo e de produção (CP01, CP02, CP07, CP08 e CP18) encontram-se sem uso. Essas escolas são dotadas de excelente infraestrutura física, devido à reforma recente e, duas delas, estão localizadas em áreas de assentamento. Uma alternativa de uso para essas cisternas é colocá-las à disposição de pessoas da comunidade, com o compromisso de, pelo menos, mantê-las em bom funcionamento.



A cisterna de consumo tem como área de captação de água o telhado da escola (Figura 1a); enquanto que, para a cisterna de produção a água da chuva é escoada em estradas ou caminhos e direcionada para a cisterna por meio de uma estrutura de alvenaria e tubos (Figura 1b). A disposição de material filtrante, como pedras ou britas e areia grossa, poderá contribuir para reter o material grosseiro carregado com a água de chuva, evitando maior acúmulo de sedimentos e material vegetal (palha) na cisterna, o que comprometerá a qualidade da água e reduzirá sua capacidade de armazenamento. Foi informado que, até o momento, as cisternas não foram lavadas.

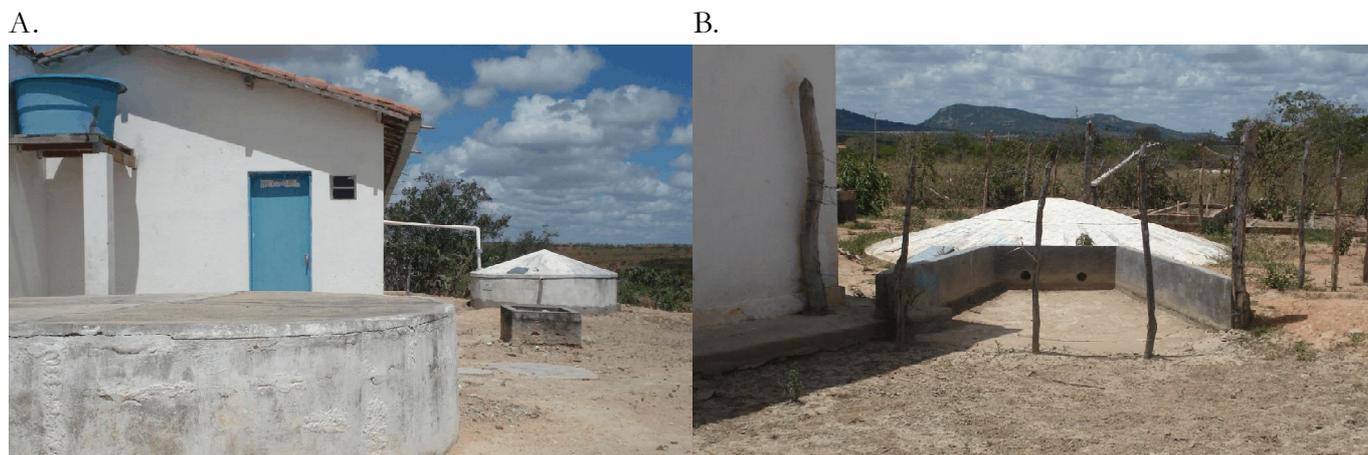


Figura 1. Área de captação da água de chuva no telhado da escola (a) e estrutura de alvenaria receptora da água de chuva de estrada ou caminho (b). Fotos: Luiza T. de L. Brito

Em todas as cisternas, seja de consumo ou de produção, foi observada a disponibilidade de bombas manuais fabricadas com tubo de PVC; porém, a maioria encontrava-se sem funcionar, levando as pessoas a utilizarem baldes, latas e outros vasilhames para retirada da água da cisterna. Também, observou-se que há uma estrutura em alvenaria para suportar uma caixa d'água. Provavelmente, a água da cisterna seria bombeada para esta caixa e aplicada às culturas por gravidade. Mas, em apenas uma cisterna foi observada caixa d'água sobre a estrutura.

Em algumas escolas foram alegados, por pessoas da comunidade, problemas com a presença de morcegos (*C. molossidae*) e pardais (*P. domesticus*) que se alojam nos telhados das escolas em grandes quantidades, cujas fezes podem comprometer a qualidade das águas de chuva armazenadas nas cisternas. Os morcegos também podem transmitir sérias doenças como a raiva, a histoplasmose e a salmonelose. A expulsão de morcegos e pardais dos telhados não é tarefa fácil. Vários estudos que vem sendo realizados há décadas em vários países do mundo e, o que hoje já é bastante utilizado mundialmente é o uso de gerador de ultra-som. Outros estudos indicam o uso de repelentes apropriados. No âmbito das escolas a forma mais simples e, possivelmente, mais viável do ponto de vista operacional e de custos, é vedar todas as entradas dos telhados e pequenas aberturas das portas e janelas.

Em outras escolas, mesmos havendo a cisterna de consumo a água para esta finalidade provém de açude, rio ou a escola tem água encanada da Empresa Baiana de Água e Saneamento (Embasa) e a água da cisterna é destinada a outros usos.

Referente ao tratamento da água da cisterna destinada ao consumo pelo público das escolas foi informado que, em geral, a água é filtrada e, algumas vezes, o agente de saúde que atua na comunidade coloca um “produto” na água. Este produto, possivelmente, é o hipoclorito de sódio usado para desinfetar a água de consumo.

Cisterna de produção

As hortas nas escolas foram formadas por canteiros seguindo modelo de “canteiros econômicos em água”, recomendado por Win (2007). São construídos em alvenaria, com até 6m de comprimento por 1,20m de



largura e com 0,30m de profundidade. Os canteiros são revestidos com lona plástica para evitar perdas de água por infiltração. Na base do canteiro é colocado um cano de PVC em forma de “U” com furos, onde é colocada a água para o consumo das hortaliças (Figura 2a).



Figura 2. Modelo dos canteiros econômicos (a) e a forma de disposição do sombrite usado na para reduzir a insolação e altas temperaturas (b). Fotos: Janaína Oliveira de Araújo

Segundo informado e observado pela equipe, as espécies de hortaliças mais cultivadas nos canteiros foram: coentro (*C. sativum*), beterraba (*Beta vulgaris* L.), tomate (*S. lycopersicum*), cebolinha (*A. schoenoprasum*), alface (*L. sativa*), pimentão (*C. annuum*), berinjela (*S. melongena*), pimenta (*Myrtaceae*), rúcula (*E. sativa*) e cenoura (*D. carota*). Em alguns locais foi informado que a cenoura não teve bom desenvolvimento e este fato foi associado à profundidade dos canteiros econômicos, em média, 0,30 m até a lâmina plástica.

Além das hortaliças, observou-se também, o cultivo de algumas espécies de fruteiras como acerola (*M. emarginata*), bananeira (*Musa*), mamoeiro (*C. papaya*), maracujazeiro (*P. edulis*), mangueira (*Mangifera*), abacateiro (*P. americana*), pinheira (*A. squamosa*) e limoeiro (*Citrus aurantifolia*), distribuídos em covas aleatórias na área próxima aos canteiros (Figura 3). Nesta cisterna (CP05) a exploração da área conta com o apoio da comunidade, especialmente, da agente de saúde e da professora da escola, formando dupla com os alunos em dias alternados. Também foi possível discutir com os alunos sobre a produção da horta e os benefícios para a saúde promovidos a partir do consumo de hortaliças. Todos os alunos se mostraram capazes de responder às perguntas feitas, demonstrando o interesse e comprometimento da professora e alunos com a horta. Segundo a professora dessa escola, este assunto é bastante discutido dentro das disciplinas lecionadas, com destaque para as “Ciências”.



Figura 3. Canteiros com hortaliças (à esquerda) e algumas fruteiras cultivadas com água de chuva armazenada na cisterna de produção (CP05). Foto: Luiza T. de L. Brito



Em algumas escolas as hortaliças e fruteiras necessitam de maiores cuidados, pois, se apresentam com sintomas de falta de água, embora as cisternas estejam com bastante água. Em algumas escolas foi informado que a responsabilidade de cuidar da horta é da professora, que também tem a atribuição de preparar a merenda e, assim, não lhe sobra muito tempo para cuidar “melhor” da horta, embora conte com a colaboração de algumas pessoas da comunidade, mas nem sempre, em todas as situações pode-se contar com esse apoio.

Das 23 cisternas de produção analisadas, quatro delas apresentaram problemas de vazamento; uma destas foi consertada, mas continua sem acumular água. As demais se encontravam cheias de água de chuva ou com aproximadamente 70% de sua capacidade de armazenamento. Em algumas cisternas foram observadas rachaduras que, se não for feita a manutenção imediata, pode provocar vazamento. Em um único município foi informado que ocorreram chuvas há mais de dez meses, daí o fato de em algumas áreas de produção não estar havendo cultivo nos canteiros. No entanto, foi informado que a maioria das cisternas recebe água de carro-pipa ou da (Embasa).

Em uma das escolas visitadas foi destacado, pelo professor, que parte da produção de hortaliças que é obtida nos canteiros com ajuda da comunidade, principalmente o coentro, é vendido na feira local para compra de outros alimentos que serão utilizados na alimentação escolar.

Quanto ao manejo da água da cisterna de produção e a forma de aplicação às culturas foi observada grande variabilidade do volume aplicado nos canteiros econômicos e na frequência de aplicação, como também, nas covas das fruteiras. No geral, o volume de água aplicado diariamente por canteiro variou de 10 a 50 litros de água. Nas fruteiras a variação foi de 10 a 20 litros de água por cova, também numa frequência diária. Em ambos os casos, utilizam o regador manual. Apenas em uma escola foi informado que a aplicação de água é duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde, mas o informante não tem ideia do volume aplicado.

Problemas fitossanitários foram observados nos canteiros, como a presença de lagartas, cochonilha e formigas e da necessidade de melhorias significativas nos tratamentos culturais em todas as áreas. As mesmas apresentam potencial de cultivo durante o ano todo, contribuindo com a melhoria da alimentação oferecida.

No que diz respeito à alimentação, foi informado que na maioria das escolas há atraso na entrega dos alimentos e, quando esta entrega é realizada, as frutas e algumas hortaliças estão, geralmente, “amassadas”. Ressaltou-se ainda que este atraso/falta da alimentação afeta diretamente o aluno, seja no aspecto de aprendizagem como no aspecto nutricional. Constatou-se em um dos municípios que nenhuma escola está oferecendo alimentação para seus alunos.

De acordo com os relatos dos professores, quando não tem a alimentação, os alunos são liberados mais cedo e/ou ficam sem se alimentar. Sendo que as comunidades visitadas são classificadas como “população carente”, assim descrito pelo acompanhante. Diante disto, é necessário maior incentivo por parte da Secretaria de Educação, no que diz respeito ao trabalho de educação em sala de aula sobre a importância da alimentação saudável e potencial de produção nas hortas. Para isto, a parceria com a Secretaria de Agricultura referente à capacitação e orientação de um responsável pelo manuseio com as cisternas/hortas, seria de grande importância. Por último, foi recomendada atenção especial por parte de cada prefeitura com relação às atividades de entrega e transporte dos alimentos, sua qualidade e regularidade, quantidade de funcionários nas escolas, espaço físico, para que a população assistida possa se alimentar com qualidade, a fim de obter um bom desempenho em sala de aula, e crescimento e desenvolvimento humano favorável.

Apenas cinco cisternas de produção apresentaram desempenho favorável no que diz respeito à relação cisterna-horta-alimentação (CP05, CP09, CP13, CP15 e CP17). Nestas, a produção de hortaliças é utilizada na alimentação dos seus alunos. Dado o incentivo ao cultivo nestas áreas, associada às aulas ministradas sobre a importância dos alimentos, os alunos passaram a consumir de maneira satisfatória e, segundo a professora, houve melhora do rendimento em sala de aula. Quando não há produção, foi informado, a comunidade fornece as hortaliças para o preparo dos alimentos nas escolas. Foi informado, também, que nos canteiros em pleno funcionamento, é possível produzir hortaliças suficientes para atender a demanda das escolas e das comunidades.



Conclusões e recomendações para melhoria do P1+2 no âmbito das escolas

O diagnóstico feito sinaliza para a necessidade de ajustes no sistema cisterna-horta-alimentação, visando sua maior eficiência. Diante disto, algumas das sugestões dadas *in loco* serão apresentadas a seguir:

- Necessidade imprescindível de um responsável pelo sistema cisterna x horta do P1+2 estando, atualmente, sob a responsabilidade do(a) professor(a) da escola e/ou voluntários da comunidade pouco comprometidos. Sugere-se que as Secretarias Municipais de Educação negociem com suas respectivas Prefeituras para disponibilizar pessoal capacitado para cuidar do sistema ou articular com as Secretarias Municipais de Agricultura para, periodicamente, disponibilizar um técnico (agrônomo ou técnico agrícola) para orientar a pessoa responsável sobre práticas simples de cultivo de hortaliças e fruteiras visando o bom desempenho da horta e, ou do pomar. Esse técnico poderia, também, contribuir com a escola para contextualizar o tema em salas de aula e realizar lavagens periódicas nas cisternas tendo em vista que, até o momento, as mesmas não foram lavadas;

- A grande maioria das bombas manuais instaladas apresenta-se, atualmente, sem funcionar. As poucas que funcionam não são utilizadas, pois seu rendimento é baixo. Recomenda-se, assim, sua substituição por bombas manuais de ferro fundido;

- Para reduzir o volume de sedimentos carreados para a cisterna recomenda-se dispor na estrutura de alvenaria construída na entrada da cisterna pedras (tamanho médio e pequeno) como seixos rolados e ou brita e areia grossa, os quais atuarão como filtros, retendo a maior parte desse material. Também, colocar tela na entrada dos tubos de PVC. Em uma das cisternas foi informado que entrou pelo tubo de PVC um camaleão, que morreu dentro da cisterna, deixando a água com mau cheiro;

- As cisternas de consumo dos alunos e professores devem, necessariamente, ser lavadas pelo menos uma vez por ano. Além disso, contatos com as Secretarias Municipais de Saúde devem ser feitos objetivando realizar as medidas de tratamento de água mais adequadas. Em nenhuma cisterna de consumo foi observada a existência de dispositivos para desvio das primeiras águas de chuva, cujas precipitações têm como objetivo lavar o telhado;

- Algumas hortas dispunham de sombrite (tela de nylon) como forma de reduzir a incidência da luz solar e reduzir a temperatura do solo e do ambiente. No entanto, o mesmo foi colocado a, aproximadamente, 1,0 m de altura do solo, dificultando as práticas culturais. Muitos destes sombrites se encontravam enrolados e dispostos no chão, sem cumprir com o objetivo proposto. Outros tipos de materiais podem ser utilizados como cobertura, como foi observado em algumas hortas cobertas com palha de carnaubeira, de coqueiro e culturas que se desenvolvem formando ramificações, sombra e frutos, à semelhança do maracujazeiro, chuchuzeiro, etc;

- Foi observado nas áreas exploradas a presença de fruteiras. Provavelmente, isto se deve à menor necessidade de mão-de-obra, em detrimento das hortaliças. No entanto, à semelhança dos canteiros, as fruteiras também requerem cuidados adequados;

- A partir de uma visão geral é perceptível que a alimentação escolar destes municípios é afetada, além dos fatores administrativos municipais, por outros fatores locais, como acesso, e condições físicas das escolas. No entanto, a presença das cisternas é uma alternativa que pode promover melhoras na alimentação destes alunos e contribuir de forma positiva no crescimento e desenvolvimento das crianças e adolescentes destas comunidades. Mas, para que as cisternas atuem beneficentemente, é preciso maior dedicação nas práticas agrícolas necessárias nos canteiros e nas covas de fruteiras.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto de pesquisa “Contribuições para a melhoria da diversidade dos alimentos das famílias e fornecidos nas escolas rurais do Semiárido brasileiro, no âmbito do P1+2”, agradece o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Fundação de Amparo à Ciência

Realização e organização



Apoio





e Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE e, especialmente, aos secretários de educação, professores e alunos das escolas pesquisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J. O. de; BRITO, L. T. de L.; CAVALCANTI, N. de B. Água de chuva armazenada em cisterna pode incrementar qualidade nutricional da dieta das famílias. *Cadernos de Agroecologia*. Vol 6, Nº. 2, Dez 2011.
- ARAÚJO, J. O. de. Benefícios das cisternas para melhoria da qualidade da alimentação escolar em municípios da Bahia. 2012. 27 f. Monografia (Especialização em Nutrição Clínica) - Centro Universitário do Rio Grande do Norte, Natal.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. Cisterna nas escolas. Acessado em 12/03/2012. Disponível em < <http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar/acessoaaagua/cisternasnas escolas>>.
- BRITO, L. T. de L.; CAVALCANTI, N. de B.; GNADLINGER, J.; PEREIRA, L. A. Cisterna: alternativa hídrica para melhorar a dieta alimentar das famílias do semi-árido brasileiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 7., 2009, Caruaru. Captação e manejo de água de chuva: avanços e desafios em um ambiente de mudanças. Caruaru: ABCMAC: Embrapa Semiárido: AMASNE, Anais... 2009. 1 CD-ROM.
- BRITO, L.T.L., CAVALCANTI, N.B., ARAUJO, J. de. O. Frutas produzidas com água de chuva armazenada em cisterna melhoram a dieta alimentar das famílias rurais. In: III Simpósio de Mudanças Climáticas e Desertificação no Semiárido brasileiro: Experiências para Mitigação e Adaptação. Anais... Juazeiro (BA), 2011. 1 CD-ROM.
- Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)/Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Referências Nutricionais para o Programa Nacional de Alimentação Escolar. Brasília, DF. 2009.
- WIN, U. D. Técnicas de captação e uso da água no Semiárido brasileiro: canteiros econômicos em água. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 6., 2007, Belo Horizonte. Água de chuva: pesquisas, políticas e desenvolvimento sustentável. Anais... Belo Horizonte: ABCMAC/Embrapa Semiárido/UFGM, 2007. 1 CD-ROM.

