

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48,
Telex (091) 1210, Fax: (091) 226.9845 - CEP 66.095-100
e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

Recomendações Básicas

Nº 43, fevereiro/99, p.1-5

CULTIVO DA AZOLLA EM VÁRZEA DO RIO GUAMÁ, ESTUÁRIO AMAZÔNICO

Moisés de Souza Modesto Júnior¹
Raimundo Evandro Barbosa Mascarenhas²
Waldemar de Almeida Ferreira³

1. INTRODUÇÃO

A Amazônia apresenta um potencial em torno de 19 milhões de hectares de várzea, e apenas no estuário amazônico estão situados três milhões de hectares. De um modo geral, apresentam solos com média a alta fertilidade, que é garantida pela colmatagem de sedimentos organominerais através das águas do rio Amazonas e de seus afluentes de água barrenta.

Embora essas várzeas sejam dotadas de boa fertilidade, sua exploração visando altas produtividades com cultivos intensivos, exige o uso de insumos, entre eles, a aplicação de adubos nitrogenados para a manutenção da produtividade. Há para isto, razões muito fortes, visto que o nitrogênio existe no solo em pequena quantidade. Como é obtido através do petróleo, com preço cotado em dólar no mercado internacional, sua aplicação muitas vezes é limitada, uma vez que, as condições financeiras dos pequenos agricultores não permitem a compra das quantidades necessárias.

A possibilidade de substituição parcial ou total desses adubos pelo nitrogênio atmosférico fixado por sistemas biológicos, como Azolla-Anabaena, apresenta-se como uma alternativa econômica e viável para baratear o custo deste nutriente, além de reduzir possíveis perigos de poluição causados pelos fertilizantes industriais.

¹Eng.- Agr., Assistente de Operações da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

²Eng.- Agr., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental.

³Quím. Ind., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental.



BANCOOB
BANCO COOPERATIVO DO BRASIL S.A

COOMINAGRI - PA

Conta Corrente
RDC
Poupança Programada e Kid's
Cheque Especial
Conta Capital

Empréstimos
Coopinvest
Financiamento de Bens Duráveis
Cobrança e Recebimento de Contas
Assessoria Econômica e Financeira

Desse Banco Sou Dono

Trav. Pirajá nº 1966 - Marco - Belém-PA 66095-470
Fones: (091) 276-3518 276-5430 276-7220 276-3419

e-mail: Coominag@nautilus.com.br

2. ESPÉCIES RECOMENDADAS

As espécies que melhor se adaptaram às condições de várzea do rio Guamá, foram: *Azolla pinnata* var. *imbricata*, *A. pinnata* var. *pinnata* e *A. mexicana*.

3. FATORES AMBIENTAIS QUE AFETAM O CRESCIMENTO DA AZOLLA

3.1. SOLO E CLIMA

Os solos devem ser preferencialmente hidromórficos, imperfeitamente drenados e de textura argilosa ou siltosa, onde destacam-se os solos de várzea. Devem ser evitados solos arenosos ou argilosos bem estruturados, pois facilitam a perda de água por infiltração.

A azolla apresenta maior crescimento em áreas com precipitação pluviométrica mensal acima de 200 mm de chuva, umidade relativa do ar em torno de 85% e 90 %, pois abaixo de 60% apresenta aspecto frágil, ficando mais susceptível às condições adversas.

3.2. ÁGUA

Por ser espécie aquática flutuante, a azolla não sobrevive em ambiente seco e, quando fora da água, morre em poucas horas. De modo geral, aconselha-se cultivá-la em uma lâmina de água em torno de 10 cm. No período chuvoso, (dezembro a junho), devido ao excesso de precipitação, deve-se efetuar a drenagem da água sempre que a lâmina de água ultrapassar a faixa indicada, para evitar o transbordamento dos berçários ou tabuleiros.

3.3. SALINIDADE

No período de pouca chuva, principalmente nos meses de outubro a dezembro, o crescimento da azolla diminui gradativamente com o aumento da salinidade da água. Visando criar condições mais favoráveis ao desenvolvimento da azolla nesse período crítico, recomenda-se efetuar a troca da água dos berçários ou tabuleiros, pelo menos uma vez por semana, bem como aumentar a lâmina de água para aproximadamente 15 cm.

3.4. NUTRIENTES

O fósforo é o elemento mais limitante ao crescimento da azolla em várzea do rio Guamá, pois a taxa de conversão de nitrogênio absorvido é diretamente proporcional à sua aplicação.

O fósforo deve ser aplicado com um pulverizador costal manual, na forma de adubação foliar, parcelado de duas a até três aplicações, podendo-se variar de três em três dias até 7 a 14 dias, dependendo do espaço de tempo e do volume de massa verde que se deseja produzir. Sugere-se utilizar o adubo químico superfosfato triplo comercial, aplicado na dosagem de 5 kg de P_2O_5 /ha, em solução a 1 %, ou seja, 10 g do adubo para cada litro de água. Para aumentar a solubilidade, o adubo deve ser moído e passado em peneira de 0,71 mm de malha.

4. PREPARO DA ÁREA

O preparo da área deve ser iniciado a partir de julho, no início da época de pouca chuva, pois a umidade do solo é o fator limitante para o êxito das operações de limpeza da área. Devido a isto, ao contrário do que se faz em terra firme, o encoivamento nas várzeas deve ser feito antes da queima. Portanto, em área de mata recomenda-se seguir o sistema de preparo de área com broca, derruba, rebaixamento, coivara, queima e destocamento. Caso seja utilizada área recém-cultivada com arroz irrigado ou outras culturas anuais, sugere-se efetuar a roçagem e limpeza dos restos de vegetação, utilizando-se ferramentas apropriadas.

5. PREPARO DOS BERÇÁRIOS DE MULTIPLICAÇÃO

O sucesso do cultivo da azolla depende da elaboração de uma infra-estrutura que seja possível estabelecer um sistema racional de irrigação e drenagem, para permitir o controle da lâmina de água, durante todo o desenvolvimento da planta. Portanto, se faz necessário efetuar a sistematização da área com a construção de diques para regular a profundidade da água dentro dos berçários ou tabuleiros.

Devem ser construídos diques perimetrais e internos com o solo de várzea do próprio local. Os primeiros circundam toda a área e devem ter uma altura em torno de 0,80 m a 1,00 m, para evitar a entrada de marés altas, que ocorrem por ocasião dos equinócios de 21 de março e 23 de setembro. Os diques internos são menores e apresentam a finalidade de delimitar o tamanho dos berçários e reter a água de irrigação com a lâmina de água adequada.

6. TAMANHO DOS BERÇÁRIOS

A área dos berçários deve ser dimensionada em função da quantidade de azolla que se deseja produzir. Para facilitar a manutenção, o cálculo da mão-de-obra necessária e o cálculo da quantidade de adubos e defensivos a serem utilizados, recomenda-se preparar berçários com medidas de 10 m de largura por 100 m de comprimento, desde que sejam subdivididos a cada 10 m, formando subdivisões com área máxima permitida de até 100 m².

7. PREPARO DO SOLO

O solo pode ser preparado manualmente ou com microtrator acoplado com roda de ferro e enxada rotativa, até a eliminação total das plantas daninhas. No sistema mecanizado, recomenda-se efetuar a irrigação dos berçários até atingir uma lâmina de água de 5 cm, para facilitar a desagregação entre as partículas de solo. Posteriormente, efetua-se o nivelamento da área, com o auxílio de tábuas de madeira ou de tubo PVC, com diâmetro de 150 mm, para obtenção de uma profundidade uniforme da água.

8. IMPLANTAÇÃO DA AZOLLA NO CAMPO

Antes da implantação da azolla no campo, é necessário efetuar a confecção de uma proteção flutuante de formato regular, situando-a no centro do berçário ou tabuleiro, para evitar a dispersão das plantas sobre a água. Esta proteção pode ser feita com material sintético, por exemplo isopor, ou natural, com caules de bambu ou pseudocaules das plantas conhecidas vulgarmente como

"aninga" (*Montrichardia arborescens* Schott e *Montrichardia linifera* Schott), geralmente encontradas nas áreas de várzea. A implantação é o procedimento seguinte, que consiste na distribuição da azolla na forma de matéria fresca, dentro da área de proteção, sobre a lâmina de água. À medida que o crescimento desta planta vai se acentuando, a área interna da proteção também deve ser aumentada, e somente retirada quando os berçários ou tabuleiros estiverem totalmente cobertos pela azolla.

9. TAXA DE IMPLANTAÇÃO

Para iniciar o cultivo de azolla, qualquer quantidade da planta pode ser utilizada e introduzida em um berçário. Entretanto, caso se tenha azolla cultivada em quantidade suficiente, procede-se a sua multiplicação em berçários ou tabuleiros, utilizando-se uma taxa de implantação, que pode variar de 0,3 kg/m² a 0,5 kg/m² de matéria fresca.

10. TRATOS CULTURAIS

10.1. CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

As plantas daninhas que mais competem com a azolla são as aquáticas, conhecidas vulgarmente por "mururés". O controle dessas plantas deve ser feito somente pelo método mecânico (manual), através de mondas, sempre que forem necessárias.

10.2. CONTROLE DE PRAGAS

Da mesma forma que a várzea do rio Guamá fornece excelentes condições para o desenvolvimento da azolla, possibilita também a infestação de pragas, as quais devem estar relacionadas com o ecossistema natural. Devido a sua constituição tenra, a azolla é muito susceptível ao ataque de pragas, entre elas as lagartas Lep. Pyralidae, com ocorrência verificada durante todo o ano, e os caracóis, com ocorrência acentuada no período de agosto a dezembro. Como medida preventiva, aconselha-se colhê-la, sempre que ocupar 100 % da área do berçário. O mesmo procedimento deve ser feito para evitar a ocorrência de caracóis que atacam a azolla através de suas raízes e causando a morte das plantas.

11. PRODUTIVIDADE DA AZOLLA

Atendidas às suas exigências, após a implantação no campo na taxa de inoculação de 0,3 kg/m² de matéria fresca, as espécies *Azolla pinnata* var *imbricata*, *A. pinnata* var. *pinnata* e *A. mexicana*, apresentaram a seguinte produtividade, em teores de matéria seca, respectivamente: 592 kg/ha, 570 kg/ha e 634 kg/ha. Isto equivale, em média, a 44 kg/ha de uréia ou 99 kg/ha de sulfato de amônio, 7 kg/ha superfosfato triplo e 15 kg/ha de cloreto de potássio.

12. COLHEITA

A colheita é realizada aos 14 dias após a implantação da azolla no campo, com auxílio de puçás, peneiras ou telas de nylon, conduzindo suavemente a planta a um dos cantos de cada subdivisão do berçário, sempre que a mesma ocupar 100% da área disponível para crescimento.

13. SISTEMA DE CULTIVO DE AZOLLA COM ARROZ IRRIGADO

A azolla é largamente utilizada em diversos países, principalmente como adubo verde para a cultura do arroz irrigado. Para a várzea do rio Guamá, recomenda-se empregar o sistema com azolla incorporada ao solo e em consórcio com o arroz. Neste sistema, a azolla é inoculada nos tabuleiros, em duas ocasiões:

a) Para incorporação ao solo: introduzir a azolla com 15 dias de antecedência, sendo a incorporação realizada na véspera da semeadura ou transplântio do arroz;

b) Para o consórcio com o arroz: introduzir a azolla aos 25 a 30 dias após a semeadura do arroz, ou cinco a dez dias após o transplântio, para não haver competição entre as culturas. No consórcio, cultiva-se a azolla sobre a superfície da lâmina de água da irrigação, entre os espaçamentos das plantas de arroz.

Este sistema apresenta a vantagem de fornecer maior quantidade de nitrogênio e matéria orgânica, desde a semeadura ou o transplântio, até a colheita do arroz. Além do mais, também promove o controle das plantas daninhas, através da formação de uma camada espessa de azolla sobre a lâmina de água, que abafa as plantas daninhas, impedindo a realização da fotossíntese das mesmas.

Na prática, para o cultivo de um hectare de arroz irrigado em várzea do rio Guamá utilizando-se a implantação de azolla na taxa de 0,3 kg/m² de matéria fresca são necessárias três toneladas de azolla para incorporação ao solo antes da semeadura ou transplântio do arroz, e a mesma quantidade para serem aplicadas em consórcio com o arroz. Como a produtividade média em peso de matéria fresca das espécies indicadas foi na ordem de 1,1 kg/m², será necessária a utilização de três berçários com aproximadamente 10 m de largura por 90 m de comprimento, subdivididos a cada 10 m.

Na várzea do rio Guamá, empregando-se a *Azolla pinnata* var. *imbricata*, incorporada ao solo e em consórcio com a cultivar de arroz irrigado Br3-Caeté, apresentou uma produtividade média de arroz com casca na ordem de 2.344 kg/ha no período chuvoso e 4.766 kg/ha no período de estiagem, proporcionando um aumento de 27 % e 5 %, respectivamente, em relação à produtividade da mesma cultivar com adubação mineral na base de 60 kg de N/ha, sem emprego de azolla.

O emprego desse sistema de cultivo com arroz irrigado em várzea do rio Guamá é capaz de substituir a adubação nitrogenada mineral na base de 60 kg de N/ha, constituindo-se uma alternativa econômica e viável para baratear o custo deste nutriente. A produção de azolla implica apenas na adubação fosfatada na base de 5 kg de P₂O₅/ha, no entanto, esta quantidade é devolvida ao solo por ocasião da incorporação da azolla.

Considerando que a média dos preços dos adubos químicos uréia, sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio, de cinco estabelecimentos comerciais no mercado de Belém, em dezembro de 1998, respectivamente, U\$ 0.48/kg, U\$ 0.40/kg, U\$ 0.48/kg e U\$ 0.48/kg, depreende-se, de acordo com os conteúdos de N, P e K absorvidos pelas espécies indicadas, que a azolla permite uma economia ao produtor em torno de U\$ 32.00 a U\$ 51.00 por hectare, em relação à adubação química mineral.