

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com as questões ambientais faz parte das políticas de desenvolvimento adotadas principalmente nos países mais avançados. No Brasil, esta preocupação é recente em relação àqueles países e, embora tenhamos uma das legislações mais modernas sobre o tema, as pesquisas e a difusão de tecnologia na área ainda precisam evoluir significativamente.

As pesquisas para reabilitação ambiental de áreas alteradas sejam por ações antrópicas ou naturais buscam facilitar os processos naturais da sucessão, objetivando a sustentabilidade ambiental do ecossistema que estará sendo criado ou recriado. Contudo, esta recuperação geralmente é realizada com base em elevados investimentos, adotando-se aplicações maciças de corretivos e fertilizantes, que podem, em determinadas situações, ter reflexos negativos ao sistema.

Para evitar isso, existe entre outras opções, o uso de espécies leguminosas, caracterizadas por serem espécies pioneiras, agressivas, aparecendo em ampla faixa de condições climáticas e edáficas e de elevada produção de biomassa.

Uma solução para taludes, resultantes de obras, é a revegetação, que tem a vantagem da prevenção, ou redução, da erosão do solo proporcionando uma cobertura que intercepta a chuva e impede o deslocamento das partículas de solo, bem como a destruição da sua estrutura.

Outros aspectos positivos da revegetação estão no seu menor custo e maior eficiência em comparação a outras formas de estabilização, dado seu efeito contínuo e ação efetiva a longo prazo. Também a revegetação é uma prática que favorece novo uso econômico do solo em áreas que não sejam de

preservação permanente e resulta num aspecto mais agradável do ponto de vista estético.

Numa obra que realiza um planeamento adequado, a recuperação e/ou estabilização dos taludes, normalmente, estão incluídas no próprio projeto e são conduzidas simultaneamente ao desenvolvimento, contudo, esta ainda não é a situação em grande parte das obras que envolvem movimentação de terras.

Toy (2001) enfatiza que a revegetação de taludes deve servir para a redução de impactos visuais, lembra que o uso da terra deve priorizar metas de longo prazo. O autor recomenda que a revegetação seja feita em duas fases distintas, porém contínuas, numa integração de objetivos a curto e longo prazo. Aponta que a estratégia de “tapete verde” ou uso de espécies de rápido crescimento deve compor uma primeira fase, criando condições para uma posterior sucessão de espécies, constituindo, assim, um tipo de consorciamento, até atingir-se estabilidade adequada entre os componentes da nova paisagem, que garanta a auto-sustentabilidade.

Segundo LIMA e outros (2002), duas características contribuem para o sucesso do amendoim forrageiro como cultivo de cobertura de solo: a habilidade de crescer sob sombreamento e a densa camada de estolões enraizados que protegem o solo dos efeitos erosivos das águas das chuvas fortes. Contudo, ainda de acordo com estes autores, é indispensável conhecer a adaptação regional de acessos do amendoim forrageiro para que o mesmo possa ser utilizado com sucesso. Existem hoje poucas cultivares avaliadas de amendoim forrageiro, dentre elas a Amarillo e a Belmonte.

De acordo com VALENTIN e outros (2003), o amendoim forrageiro também pode ser utilizado para a proteção do solo em taludes e acostamentos ao longo das rodovias. Esta leguminosa apresenta boa velocidade de estabelecimento, desenvolvendo grande quantidade de estolões (*A. pintoï*) ou rizomas (*A. glabrata*) e de raízes, formando uma cobertura densa e baixa sobre

o solo. Isto contribui para resolver os problemas de erosão do solo, além de diminuir os riscos de queimadas acidentais durante o período seco.

O objetivo deste trabalho é avaliar o processo de revegetação de talude utilizando amendoim forrageiro em três espaçamentos e dois tipos de propagação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Recuperação de áreas degradadas

A degradação de uma área, independentemente da atividade implantada, verifica-se quando: a) a vegetação e, por conseqüência, a fauna, são destruídas, removidas ou expulsas; b) a camada de solo fértil é perdida, removida ou coberta, afetando a vazão e qualidade ambiental dos corpos superficiais e/ou subterrâneos d'água. Quando isso ocorre, reflete-se na alteração das características físicas, químicas e biológicas da área, afetando seu potencial sócio/econômico (AMBIENTE BRASIL, 2005).

A partir da Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo, Suécia, em 1972, a preocupação com as questões ambientais passou a fazer parte das políticas de desenvolvimento adotadas principalmente nos países mais avançados. O Brasil, embora tenha participado da Conferência de Estocolmo, apenas em 1981 promulgou a Lei 6.938, estabelecendo a Política Nacional do Meio Ambiente. Nessa lei estão todos os fundamentos que definem a proteção ambiental no país e que, posteriormente, durante a década de 80, foram regulamentados através de decretos, normas, resoluções e portarias (IBRAM, 1992).

Quanto à degradação do solo, Sanchez (2002) aponta três aspectos relevantes. Do ponto de vista físico, a degradação pode-se dar por perda de material que constitui o solo, por perda de material autóctone ou por alteração da sua estrutura. A degradação biológica ocorre quando as condições para a manutenção da vida no solo não são satisfatórias para os organismos vivos visíveis e não visíveis a olhos nus. A degradação química ocorre quando há presença de substâncias químicas que podem ser danosas a biota. Em

decorrência destes conceitos o autor sugere os termos: estabilidade física, estabilidade biológica e estabilidade química; como as metas a atingir mediante a recuperação de áreas degradadas, caso aconteçam aqueles aspectos de degradação.

A implantação de um programa de recuperação de uma área tem como objetivo minimizar ou eliminar os efeitos adversos decorrentes das intervenções e alterações ambientais inerentes ao processo construtivo e a operação do empreendimento, as quais são potencialmente geradoras de fenômenos indutores de impactos ambientais que manifestar-se-ão nas áreas de influencia do empreendimento.

A pesquisa em recuperação de áreas degradadas no Brasil vem progredindo juntamente com a legislação. Maschio (1992) afirma que: “a pesquisa ambiental na EMBRAPA evoluiu de uma sala de estudos até a priorização, explícita na criação de Centros e Programas específicos nas Universidades, percebe-se um avanço gradativo iniciado em período recente e impulsionado pela demanda no ensino, pesquisa e extensão sobre áreas degradadas”.

Atualmente, o desafio na EMBRAPA e nas Universidades é o de tornar viável a coexistência de ecossistemas climáticos locais e explorações econômicas em prejuízos mínimos.

No processo extrativo, a restauração da área é algo impossível de acontecer, pois restaurar implica na reprodução exata das condições do local antes da alteração sofrida. A reabilitação, que, segundo Kopezinski (2000) parece ser a proposta mais próxima da realidade, esta ligada ao uso e a ocupação do solo, ou seja, uma reutilização do local como área de lazer, residencial, comercial, industrial, entre outros. Já a recuperação, por sua vez, implica colocar no local alterado condições ambientais as mais próximas possíveis das condições anteriores.

As pesquisas para reabilitação ambiental de áreas alteradas, sejam por ações antrópicas ou naturais buscam facilitar os processos naturais da sucessão, objetivando a sustentabilidade ambiental do ecossistema que estará sendo criado ou recriado.

O substrato, em muitas situações, é o fator limitante de maior grandeza em processos de reabilitação, principalmente aqueles onde a matéria orgânica está ausente. Práticas de melhorias ou modificação do substrato podem onerar muito o processo de reabilitação de áreas degradadas. Neste sentido, o uso de espécies leguminosas que estabelecem associações simbióticas com bactérias fixadoras de nitrogênio e fungos micorrízicos pode significar uma economia de recursos e tempo no processo de desencadeamento da sucessão secundária. A capacidade destas espécies crescerem em condições de fertilidade limitantes, com elevada produção de biomassa que é aportada ao solo via serrapilheira, proporciona maior ciclagem e acúmulo de nutrientes no solo, criando condições que favorecem a germinação de propágulos de espécies secundárias mais exigentes quanto às características do substrato (FARIA e CHADA, 2004).

A recuperação de áreas degradadas geralmente é realizada com base em elevados investimentos, adotando-se aplicações maciças de corretivos e fertilizantes, que pode, em determinadas situações, terem reflexos negativos ao sistema. Para evitar isso, existe outra opção: o uso de espécies leguminosas. Caracterizadas por serem espécies pioneiras, agressivas, aparecendo em ampla faixa de condições climáticas e de elevada produção de biomassa, as leguminosas florestais têm recebido destaques importantes na recuperação de solos degradados (FRANCO e outros, 1994).

2.2 Revegetação

De acordo com Sanchez (2002), embora o termo revegetação não conste nos dicionários mais destacados (Aurélio e Michaelis), pode-se conceber uma associação entre o termo vegetação que, segundo estas mesmas referências, é o conjunto de plantas que cobre uma área ou região, e o prefixo “re” no sentido de repetição. Assim, o termo revegetação tem a conotação de um novo desenvolvimento das plantas, ação de tornar a fazer crescer plantas em determinada área, da implantação de vegetação em uma área preparada para tal fim. Ainda segundo esta autora, a revegetação compreende o plantio de qualquer espécie vegetal com o propósito de dar a uma paisagem um aspecto característico.

Lyle (1987) descreve uma das vantagens mais importantes da revegetação: trata-se da prevenção ou redução da erosão do solo proporcionando uma cobertura que intercepta a chuva e impede o deslocamento das partículas de solo bem como a destruição da sua estrutura. As raízes das plantas mantêm as partículas do solo unidas e previnem que a água carregue o solo para níveis mais baixos do terreno. As raízes superficiais diminuem a velocidade de escoamento ao longo da superfície do solo e possibilitam que maior quantidade da água que se movimenta pelo solo seja aproveitada pelas plantas.

Outra vantagem da cobertura vegetal está relacionada com sua capacidade de absorver elementos em solução na água do solo e os que se encontram absorvidos à superfície das partículas coloidais de argila e de húmus. Assim, os nutrientes em solução não são perdidos por percolação. Quando acontece um processo erosivo, Walling (1998) citado por LIMA (1993), afirma que existe uma remoção seletiva ou preferencial das partículas finas do solo, sendo que os nutrientes, como o fósforo, alumínio, ferro, manganês e potássio são perdidos de forma associada ao transporte de sedimentos. Com a

implantação da cobertura vegetal, ocorre um controle adequado dos processos de escoamento superficial, erosão e ciclagem de nutrientes, contribuindo, dessa forma, para a melhoria da qualidade da água gerada pela bacia.

Conforme Sanchez (2002), a matéria orgânica que a vegetação fornece ao solo cria as condições necessárias para o desenvolvimento da fauna do solo e contribui para a retenção de água da chuva. A decomposição da matéria orgânica forma o húmus, o qual, mediante o processo de mineralização, libera alguns nutrientes que podem ser aproveitados novamente pelas plantas. A geração de matéria orgânica resulta, também, na melhoria simultânea das propriedades físicas do solo tais como estrutura, capacidade de armazenamento de água, infiltração, aeração, etc.

Outros aspectos positivos da revegetação também são apontados por Lyle (1987), como seu menor custo e maior eficiência em comparação a outras formas de estabilização, dado seu efeito contínuo e ação efetiva a longo prazo. Também aponta que a revegetação é uma prática que favorece novo uso econômico do solo em áreas que não sejam de preservação permanente, e resulta com aspecto mais agradável do ponto de vista estético.

O estabelecimento da cobertura vegetal é o princípio fundamental com o objetivo de proteger o solo da erosão, proveniente tanto da água como do vento. Contudo, a fixação efetiva das plantas só terá o sucesso desejado quando forem criadas todas as condições necessárias ao seu desenvolvimento, e sejam tomadas certas medidas preventivas para evitar a perda do solo, enquanto a vegetação não atinja o tamanho conveniente para promover a devida estabilidade.

A revegetação dentro do conceito de recuperação de áreas degradadas (RAD) moderno não é uma simples atividade de lavoura (MUNSHOWER, 1994). Embora os primeiros esforços de recuperação das áreas degradadas tenham se desenvolvido a partir de práticas agronômicas convencionais e sejam, ainda, influenciadas por elas, a revegetação tem progredido além das práticas de

lavoura. O autor esclarece que, hoje em dia, as técnicas de revegetação estão fortemente influenciadas por processos como nivelção de terreno, aplicação do solo superficial, manipulação correta da superfície e plantio de espécies vegetais selecionadas.

Pode-se afirmar que as atividades de reconfiguração do terreno, assim como as práticas agrícolas padrões e outras adaptadas, são todas partes integrantes de um programa de revegetação atual (ALMEIDA, 2002).

Segundo Griffith e outros (1994), a nova legislação brasileira exige resultados rápidos. Por outro lado, conclui-se que o uso exclusivo da técnica do tapete verde além de não ser auto-sustentável prejudica a qualidade sucessional das plantas. Em termos práticos, esse conflito significa altos custos para a empresa a médio e longo prazo, em razão desse dilema, propõem que a revegetação das áreas mineradas no Brasil seja em duas fases, a saber:

Fase I - O rápido estabelecimento de vegetação em locais degradados e, posteriormente, preparados para a germinação de sementes e o crescimento de plantas em comunidades mais evoluídas.

Fase II - A manipulação da dinâmica sucessional para alcançar uma paisagem auto-sustentável e harmoniosa, de acordo com o uso da terra previsto no programa de recuperação.

Existem dois meios principais de se promover a revegetação. Um deles é por transplante. Transplantar, neste caso, significa pegar uma espécie desejada e ausente no local e introduzi-la na área de forma que sua reprodução seja mais rápida que em condições normais e que ela possa “povoar” a área (SHELEY e outros, 2005). Após a cobertura da área com esta espécie, ela deve ter a capacidade de evitar a entrada de espécies não desejadas. Segundo o ICWD (2005), nos Estados Unidos, as pessoas que escolhem este método o fazem pela facilidade de execução.

Um segundo método de revegetação seria a sementeira do local com sementes de plantas benéficas para os propósitos desejados. De acordo com Sheley e outros (2005), o método de sementeira pode ser muito bom, sendo que a parte ruim do método está na dificuldade de estabelecimento da espécie desejada em função da competição com invasoras.

Segundo Almeida e Sanchez (2005), o sucesso de um programa de revegetação pode ser avaliado segundo diferentes pontos de vista. O aspecto geral da vegetação, o porte dos indivíduos arbóreos, a diversidade do sub-bosque, etc, podem ser critérios de fácil julgamento aos olhos do especialista ou do profissional experiente, mas são pouco úteis para fins de gestão ambiental. Essa avaliação pode ser feita mediante o uso de indicadores de desempenho. Para isso, devem ser recolhidos parâmetros que forneçam uma informação agregada e sintética sobre algum aspecto da própria vegetação ou do solo. Através deles, pode-se verificar a eficiência da cobertura vegetal na proteção dos solos, a produtividade dos ecossistemas ou mesmo da função como refúgio da vida silvestre. Idealmente, os indicadores de desempenho deveriam ser objetivos, facilmente mensuráveis, reproduzíveis e passíveis de serem obtidos a baixo custo. Uma das vantagens do uso de indicadores é que possibilita fácil compreensão e interpretação dos dados por parte de diferentes categorias de interessados, como empresários, agentes públicos e comunidade em geral.

Há inúmeros parâmetros que podem ser utilizados como indicadores, mas o grande desafio é desenvolver ou adaptar critérios válidos para monitorar e avaliar a funcionalidade da área, bem como discriminar os indicadores que forneçam as informações desejadas com exatidão e a custos aceitáveis. Há que se buscar também outros indicadores específicos para cada situação e cada ambiente a ser recuperado, sendo improvável que se possam desenvolver apenas indicadores de uso universal (RODRIGUES & GANDOLFI, 2001).

De acordo com Schirmer e Field (2000), o custo da revegetação é, freqüentemente, mais alto nas regiões úmidas, sejam elas tropicais ou temperadas, com verões quentes onde ocorrem altas taxas de crescimentos das plantas. Isto ocorre porque estas altas taxas de crescimento elevam os custos de semeadura e plantio, controle de invasoras, acesso aos locais, transporte. Segundo este documento, os custos também tendem a ser mais altos em regiões áridas, devido ao custo de bombeamento ou transporte de água. A semeadura direta pode ter um custo menor, mas isto nem sempre ocorre, principalmente porque não se pode ter garantias de uma alta taxa de sobrevivência.

2.3 Revegetação em taludes

Para Williams (1991), numa obra que envolva movimentação de terras, os taludes deverão ser trabalhados com um grau de declividade capaz de manter a estabilidade do terreno e facilitar a posterior revegetação. Os depósitos de material estéril e rejeito ficarão estabilizados mediante uma disposição controlada. Numa obra que realiza um planejamento adequado, estas atividades normalmente estão incluídas no próprio projeto e são conduzidas simultaneamente ao seu desenvolvimento, contudo, esta ainda não é a situação em grande parte das obras que envolvem movimentação de terras.

Segundo Barcellos e outros (2001), na preservação de taludes, outras ferramentas podem contribuir para esses objetivos; caso se tenha planejado a revegetação posterior com espécies predeterminadas, são elas:

- Plantio em contorno: consiste em dispor as fileiras de plantas no sentido transversal a descendente, em curvas de nível. Em áreas cultivadas, cada fileira de plantas, assim como os pequenos sulcos e lareira que as máquinas de preparo e cultivo do solo deixam na superfície do terreno, constituem um obstáculo que se opõe ao percurso livre de enxurrada, diminuindo sua

velocidade e capacidade de arraste. Em caso do estabelecimento de plantas perenes; o autor denomina o método como cordões de vegetação permanente.

➤ Terraceamento: a palavra terraço é usada para significar camalhão ou a combinação de camalhão e canal, construído em corte da linha de maior declive do terreno. O terraceamento é sempre combinado com o plantio em contorno e é recomendado onde outras práticas não proporcionam o necessário controle da erosão. Como a construção de terraços tem um custo muito alto, é uma prática que pode apresentar restrições de caráter financeiro à recuperação, embora deva ser citado como o método mais efetivo para reduzir perdas de solo e prevenir a formação de sulcos e ravinas. Outra vantagem é o fato de reter mais água no terreno em regiões onde há baixa precipitação.

Toy (2001) enfatiza que a revegetação de taludes deve servir para a redução de impactos visuais, lembra que o uso da terra deve priorizar metas de longo prazo. O autor recomenda que a revegetação seja feita em duas fases distintas, porém contínuas, numa integração de objetivos a curto e a longo prazo. Aponta que estratégia de “tapete verde” ou uso das espécies de rápido crescimento deve compor uma primeira fase – criando condições para uma posterior sucessão de espécies, constituindo, assim, um tipo de consorciamento até atingir-se estabilidade adequada entre os componentes da nova paisagem, que garanta a auto-sustentabilidade.

Na revegetação de áreas de taludes, a escolha das espécies deve considerar o grau de degradação do solo. Moraes (1994) afirma que o princípio básico é trabalhar-se na busca de espécies adaptadas às novas condições edáficas, o que afeta diretamente os custos. Para este autor, não há áreas irrecuperáveis, e sim áreas com maior ou menor custo de recuperação, e o ponto chave é realizar uma seleção de espécies. Este requisito deve considerar,

também, as características das espécies, e a compatibilidade com as exigências de recuperação, ou seja, para cada condição provavelmente existirão espécies mais adequadas.

No caso dos taludes, por exemplo, a primeira opção é a escolha de espécies herbáceas, por seu crescimento rápido, boa germinação, e grande capacidade de estabelecer-se e espalhar-se horizontalmente. Munshower (1994) menciona as gramas de rizoma como as mais eficazes para desempenhar tal função, pois têm um crescimento muito agressivo. Posteriormente, a revegetação pode ser completada ou substituída, segundo caso, por espécies florestais nativas ou não. IBAMA (1990) comenta que “mesmo se for praticada a implantação de espécies arbóreas e/ou arbustivas, é recomendável o uso de herbáceas para controlar a erosão e formar um solo vegetal com melhores características. Com o crescimento das árvores, muitas espécies herbáceas tendem a desaparecer, ou rair, quando acontece o sombreamento ou a concorrência dos nutrientes disponíveis. Entretanto, se isto chegar a ocorrer, as herbáceas já terão prestado seu papel de controladoras da erosão e permitido o crescimento espontâneo de outras espécies, enquanto as árvores crescem”.

Entre as espécies herbáceas utilizadas estão as gramíneas: capim Kikuiu (*Pennisetum clandestinum*), grama das roças (*Paspalum dilatatum*), grama seda (*Cynodom dactylon*), grama batatais (*Paspalum notatum*), grama tio Pedro (*Paspalum convexum*), capim gengibre (*Paspalum maritimum*), grama portuguesa (*Panicum repens*), kadzu comum (*Pueraria thumbergiana*), capim Braquiária (*Brachiaria spp.*) e herbáceas leguminosas como calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), jetirana (*Centrosema pubescens*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*) e algumas crotálias (*Crotalaria spp.*), (LORENZI, 1991).

2.4 O amendoim forrageiro

2.4.1 Descrição Morfológica

O amendoim forrageiro (*A. pinto* cv. Belmonte) é uma leguminosa herbácea perene, com 20 a 60 cm de altura. As folhas são alternas, com dois pares de folíolos ovalados, glabros, mas com pêlos sedosos nas margens (Figura 1).



Figura 1 - Folíolos do amendoim forrageiro.

As flores se originam de inflorescências axilares em forma de espigas, apresentam cálice bilabiado pubescente com lábio inferior simples e um lábio superior amplo, com quatro dentes pequenos no ápice, resultante da fusão de quatro sépalas (Figura 2). A corola é formada por um estandarte de cor amarela, com asas também amarelas e finas. A quilha é pontiaguda, curvada e aberta

ventralmente na base, muito delgada e de cor amarelo-clara (COOK e outros, 1990; ARGEL & PIZARRO, 1992).

A. pintoi apresenta floração (Figura 2) indeterminada (sem resposta ao fotoperíodo). Após a fecundação, as flores murcham e inicia-se a formação do carpóforo que se desenvolve a partir da base do ovário. O carpóforo, com o ovário na ponta, cresce até o solo, em resposta a estímulos geotrópicos e termina por enterrar o fruto a profundidades variáveis, dependendo da textura do solo, embora a maior proporção de sementes seja encontrada nos primeiros 10 cm de profundidade (ARGEL & VILLARREAL, 1998).

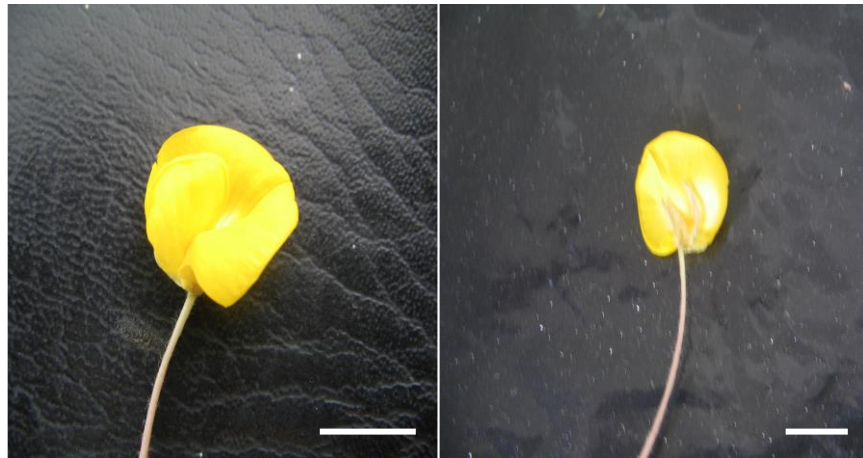


Figura 2 - Flores da *A. pintoi*.

O amendoim forrageiro é uma espécie geocárpica, ou seja, o fruto se desenvolve no solo e é uma cápsula indeiscente, contendo normalmente uma vagem com uma semente. As vagens têm um pericarpo fino e duro e as sementes variam em tamanho e peso (COOK e outros, 1990; ARGEL & PIZARRO, 1992).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área do estudo e período de realização do experimento

O experimento foi realizado no período compreendido entre os meses de junho de 2006 a janeiro de 2007. As avaliações foram conduzidas em um talude (Figura 3) situado no *Campus* de Itapetinga, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (Latitude: 15° 18'S, Longitude: 40° 15'W, Altitude: 268). O talude tem inclinação de 30 graus e tem um azimute de 300° 24' 30'' e foi construído quando da implantação do setor de piscicultura em maio de 1998. No local existe vegetação nativa, porém, não perene.



Figura 3 - Talude onde foi implantado o experimento.

Antes da realização do experimento, foram coletadas amostras do solo local para análises físicas e químicas. Também foi feito um perfil de 1m de profundidade para análise da estrutura vertical do solo.

A área foi limpa e preparada para plantio em 28 parcelas de 5,0 m de comprimento e 2,5 m de largura. Destes, 2,5 m, 0,50 m foram considerados como bordadura. Dada a natureza do experimento, as parcelas foram adjacentes, não havendo descontinuidade ao longo do talude que tem comprimento de 33,6 m.

3.2 Propágulos vegetativos utilizados no experimento

Os propágulos vegetativos foram fornecidos pelo Centro de Pesquisa do Cacau (CEPEC) localizado na rodovia Ilhéus/Itabuna - BA, Km 22. Posteriormente, estes foram levados para a casa de vegetação na cidade de Itapetinga - BA, onde foram plantados em vasos plásticos de 300 mL de capacidade em substrato composto por esterco e argila, sendo após 45 dias levados para o campo experimental (Figura 4), onde foram transplantados. Os estolões foram plantados diretamente no campo, na mesma data que as mudas. Nos primeiros meses após o plantio as parcelas foram irrigadas, a fim de atender a demanda de água para seu estabelecimento.

3.3 Características avaliadas

Transcorridos 15 dias do transplântio foram avaliadas as seguintes características:



Figura 4 - Mudas em processo de transplante na área experimental.

- **Índice de sobrevivência** - foi realizado em intervalos de 15 em 15 dias, tendo início em 31 de agosto e término dia 23 de novembro de 2006. Esta característica foi avaliada pela contagem de plantas sobreviventes em subparcelas com área de 1m x 1m (VALENTIM e outros, 2003) (Figura 5).
- **Altura das plantas** - foi realizado em intervalos de 15 dias, tendo início em 31 de agosto e término dia 9 de novembro de 2006. Esta característica foi quantificada com o auxílio de uma régua graduada em milímetros. A fim de se padronizar o método, mediu-se do coleto ao ápice caulinar (Figura 6).



Figura 5 - Determinação do índice de sobrevivência das plantas.



Figura 6 - Determinação da altura das plantas.

- **Crescimento lateral de Estolão** - realizado em intervalos de 15 dias, tendo início em 31 de agosto e término dia 23 de novembro de 2006. Foi mensurado, com o auxílio de uma régua graduada em milímetros, a partir do primeiro nó enraizado (Figura 7).



Figura 7 - Determinação do crescimento lateral do estolão.

- **Cobertura do solo** - foi realizada em intervalos de 15 dias, tendo início em 31 de agosto e término dia 23 de novembro de 2006. Esta avaliação foi determinada com o auxílio de um software para processamento digital de imagem desenvolvido no Laboratório de Computação da UESB. O acompanhamento do crescimento das plantas até a cobertura total do solo foi feito por meio de imagens fotográficas. A câmara fotográfica foi suspensa por um tripé de modo que as fotografias fossem tomadas perpendicularmente ao solo em uma altura de 1,6 m da

superfície do terreno (Figura 8). Cada fotografia abrangendo uma área de 1m x 1m.



Figura 8 - Tripé utilizado na fotografia das parcelas.

3.4. Instrumental meteorológico e aquisição de dados

Na área experimental foram instalados:

- ✓ Um abrigo meteorológico com um sensor apropriado para medição da temperatura e umidade relativa do ar (precisão de 0,2 °C e 1% de umidade relativa) (Figura 9).



Figura 9 - Abrigo meteorológico e piranômetro Kipp & Zonen.

- ✓ Um piranômetro Kipp & Zonen (CM21) para medição da radiação solar global incidente no plano horizontal (Figura 9).
- ✓ Um piranômetro construído e calibrado no Laboratório de Radiação Solar da UNESP de Botucatu, com precisão similar ao CM21, para medir a radiação solar global incidente, perpendicular ao plano do talude (rampa) (Figura 10).
- ✓ Um sensor termométrico (precisão de 0,2 °C) colocado a 0,5 m sobre o dossel vegetativo.

Os sensores foram conectados a uma DATALOGGER (CR10X-Campbel Instruments) (Figura 11), programada para realizar a coleta de dados a cada 10 minutos. A datalogger foi alimentada por uma bateria de 12 volts 40 Ah, que foi recarregada por um painel solar de 750 Watts e os dados foram

periodicamente transferidos a um computador por meio de um estojo de memória (Figura 12) ou diretamente, quando se podia monitorar os valores “online” em tempo real (Figura 13).



Figura 10 - Piranômetro da Unesp medindo a radiação solar na rampa.

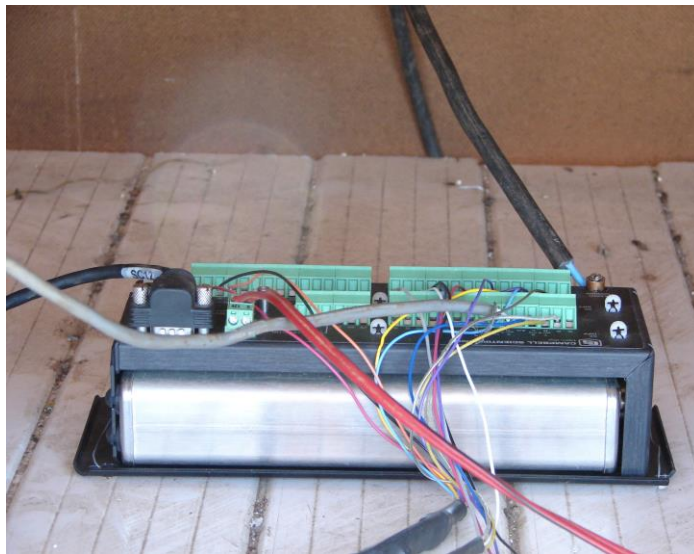


Figura 11 - Datalogger usada na coleta de dados.

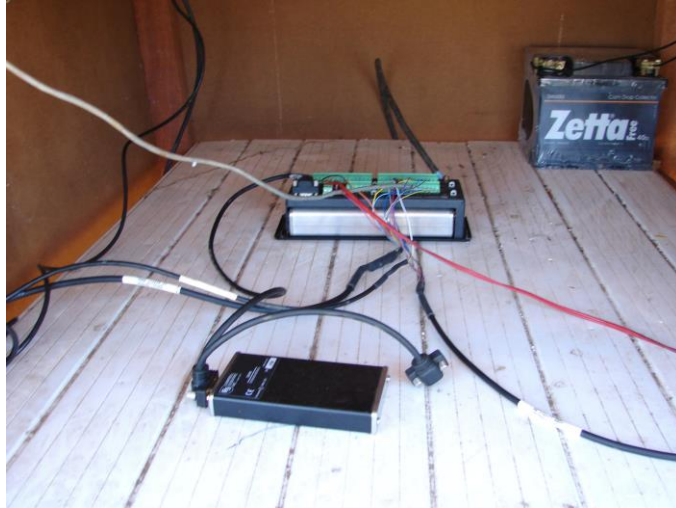


Figura 12 -Fonte de energia e estojo de memória da Datalogger usada na coleta de dados



Figura 13 - Computador conectado à datalogger.

3.5. Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado no esquema fatorial 2x3, com 4 repetições. Os tratamentos foram 2 métodos de plantio (mudas e estolão) e três espaçamentos entre plantas (0,20; 0,40; 0,60 m), sendo 0,50 m entre as linhas, (Figura 14). Os tratamentos foram designados da seguinte maneira:

- T1 - Espaçamentos de 0,20 x 0,50 m; Sistema de plantio por mudas;
- T2 - Espaçamentos de 0,40 x 0,50 m; Sistema de plantio por mudas;
- T3 - Espaçamentos de 0,60 x 0,50 m; Sistema de plantio por mudas;
- T4 - Espaçamentos de 0,20 x 0,50 m; Sistema de plantio por estolão;
- T5 - Espaçamentos de 0,40 x 0,50 m; Sistema de plantio por estolão;
- T6 - Espaçamentos de 0,60 x 0,50 m; Sistema de plantio por estolão.

Estes tratamentos foram dispostos no campo, após sorteio, conforme o diagrama da Figura 14.

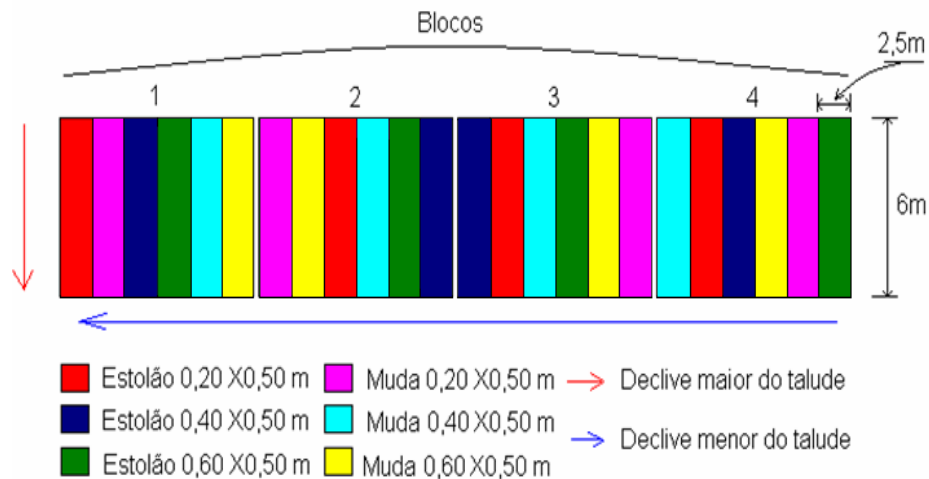


Figura 14. Distribuição dos tratamentos campo

As variáveis índice de sobrevivência, altura de plantas e crescimento lateral do estolão foram submetidas a análise de variância e posterior comparação de médias pelo teste de Tukey.

Antes das análises de variância os dados foram submetidos aos testes de Cochran e Bartlett e Lilliefors para verificação de normalidade de distribuição de erros e homogeneidade de variâncias.

Para a variável cobertura do solo, foram feitas análises de regressão linear e não linear, para as variáveis meteorológicas procedeu-se a uma análise descritiva (médias, desvios, etc) e análises de regressão.

As análises estatísticas foram feitas utilizando-se os softwares MICROCAL-ORIGIN e SPSS.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Estudo descritivo do ambiente local

A Tabela 1 mostra os valores máximo, médio e mínimo das variáveis ambientais, medidas ao longo do período experimental.

Tabela 1. Valores máximo, médio e mínimo das variáveis ambientais, medidas ao longo do período experimental. Itapetinga, 2006/2007.

Variável	Média	Máximo	Mínimo
Temperatura do ar (°C)	24,4	36,0	16,1
Temperatura do dossel vegetativo (°C)	25,2	40,5	16,1
Umidade relativa do ar (%)	61,9	100,0	36,9
Radiação solar global (MJ/m ² .dia)	19,71	29,56	4,58
Radiação solar no plano do dossel vegetativo (MJ/m ² .dia)	16,12	23,34	3,80

Os valores obtidos são típicos para este período do ano na região.

Observou-se que a temperatura do ar média diária no dossel vegetativo esteve em média 0,73 °C acima da média diária medida em abrigo termométrico, isto apesar da rampa ter recebido, também em média, 3,69 MJ/m².dia a menos de radiação solar global. Ou seja, sobre o dossel vegetativo, tivemos uma entrada de radiação menor que a equivalente ao plano horizontal (medida em estação meteorológica) esta diferença foi, ao longo do período experimental de 509,3 MJ/m².dia, correspondendo a cerca de 25 vezes a radiação média diária. Este foi o principal efeito da rampa e deve, sem dúvida, ter afetado a evapotranspiração da cultura e, por conseqüência, o balanço de água do solo.

Contudo, com os instrumentos aqui usados, não foi possível determinar esta diferença ficando um indicativo para futuras pesquisas.

A Figura 15 mostra as temperaturas média, máxima e mínima no dossel vegetativo ao longo do período experimental.

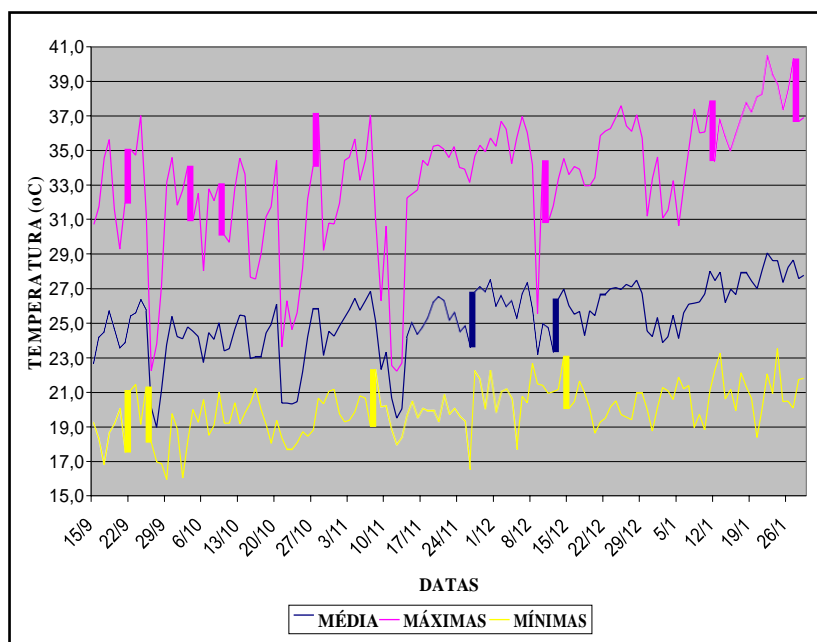


Figura 15 - Temperaturas média, máxima e mínima do dossel vegetativo ao longo do período experimental.

Como era de se esperar, os valores de temperatura e radiação solar estão fortemente correlacionados, as Figuras 16 a 19 mostram a relação entre os valores destas variáveis no abrigo meteorológico ou no plano horizontal com aqueles sobre o dossel com as respectivas equações de regressão linear, associando as variáveis.

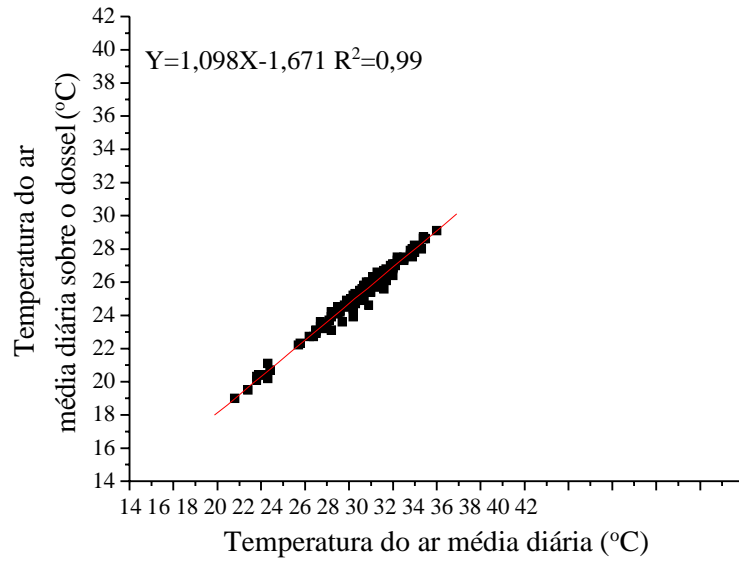


Figura 16 – Temperatura média do ar X Temperatura média do dossel.

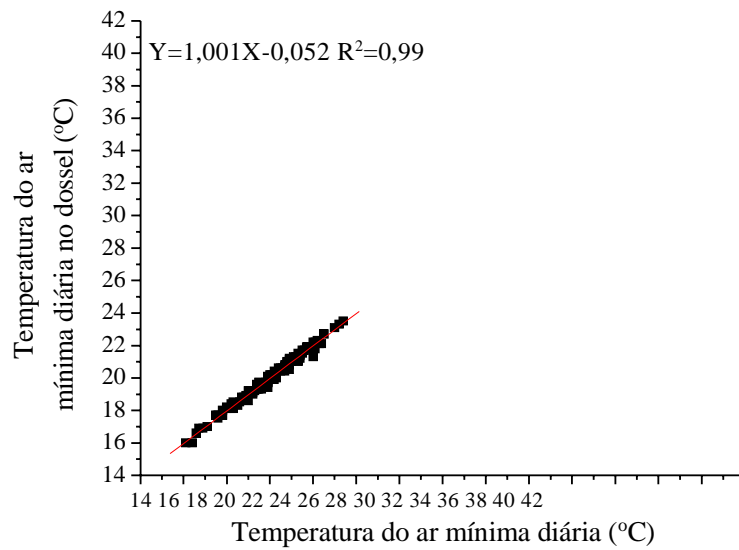


Figura 17 - Temperatura mínima do ar X Temperatura mínima do dossel vegetativo.

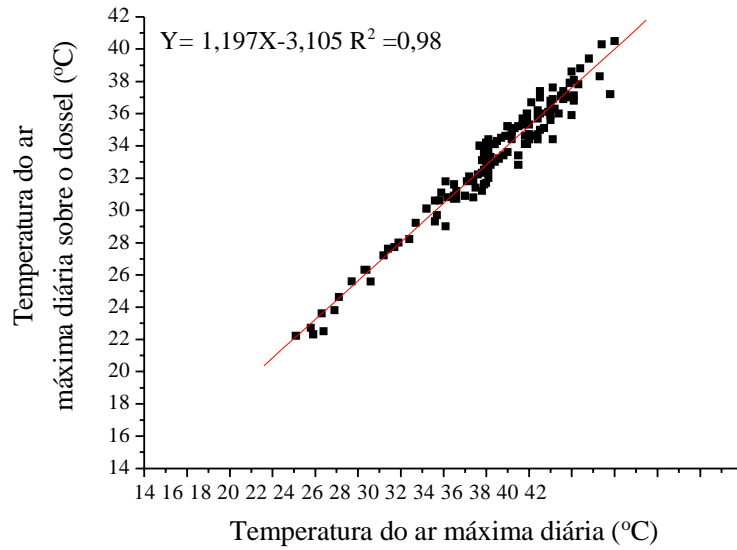


Figura 18 - Temperatura máxima do ar X Temperatura máxima do dossel vegetativo.

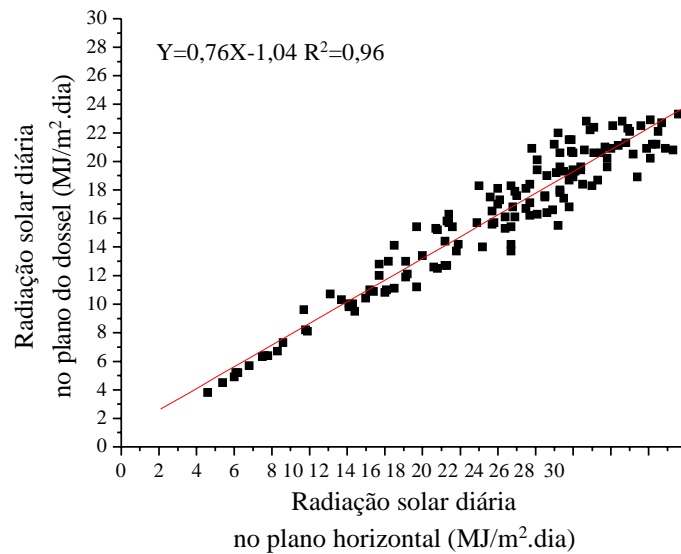


Figura 19 - Radiação Solar Global no plano X Radiação solar na rampa

4.2 Índice de sobrevivência

A Tabela 2 mostra as médias do índice de sobrevivência. Os valores encontrados foram muito inferiores (cerca da metade do valor) aos obtidos por Valentim (2003) que encontrou um índice de sobrevivência de 97% para o cultivar Belmonte plantado em mudas no espaçamento de 0,25m. Contudo, este autor realizou seu experimento em canteiros adubados. Não encontramos na literatura dados que tenham sido obtidos em condições semelhantes as deste experimento, ou seja, revegetação de taludes. Observou-se que o maior índice de sobrevivência (64%) foi para o plantio em mudas no espaçamento de 20 cm sendo que este valor não diferiu estatisticamente dos encontrados para muda a 40 cm e estolão a 20 cm de espaçamento ($p>0,05$ pelo teste de Tukey). O menor índice de sobrevivência foi de 28% para o tratamento estolão a 60 cm. Contudo, este valor apenas diferiu dos encontrados para muda no espaçamento de 20cm a 40 cm ($P<0,05$ pelo teste de Tukey).

Tabela 2. Médias e desvios padrão do índice de sobrevivência (%).

Tratamento	Média	Desvio Padrão
Muda 20 cm	64 a	17,1
Muda 40 cm	50,2ab	8,5
Estolão 20 cm	48,2ac	10,5
Muda 60 cm	38,2 bc	5,5
Estolão 40 cm	37,4 bc	6,5
Estolão 60 cm	28 c	6,9

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Era esperado que o índice de sobrevivência fosse maior nas mudas em relação aos estolões, pois, a quantidade de raízes existentes nestas aumentam a probabilidade de pegamento. Porém, a quantidade de estolões utilizadas no

plantio em espaçamento de 20 cm permitiu que este tratamento superasse o plantio por mudas no espaçamento de 60 cm.

Os valores baixos e alta variabilidade do índice de sobrevivência se deram, provavelmente, pelas condições intrínsecas do plantio em talude, ou seja, fertilidade baixa e com grande variação espacial, o mesmo ocorrendo com as condições físicas do solo.

4.3. Altura de plantas

A Tabela 3 mostra as médias da altura de plantas, em cada data de medição. A Figura 20 permite a visualização da evolução destes dados ao longo do tempo.

Tabela 3. Média da altura de planta (cm) ao longo do período experimental.

DATA	31/ago	18/set	30/set	17/out	31/out
Tratamento					
Estolão 20 cm	8,39b	8,00a	7,67a	7,67 ^a	7,67a
Estolão 40 cm	7,00b	6,60b	8,70a	8,70 ^a	8,70a
Estolão 60 cm	8,38b	4,20b	4,60b	4,60b	4,60b
Muda 20 cm	16,71a	10,13a	11,63a	11,63 ^a	11,63a
Muda 40 cm	13,80a	8,40ab	8,70 ^a	8,70 ^a	8,70a
Muda 60 cm	10,95a	9,90 ^a	9,90a	9,90 ^a	9,90a

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

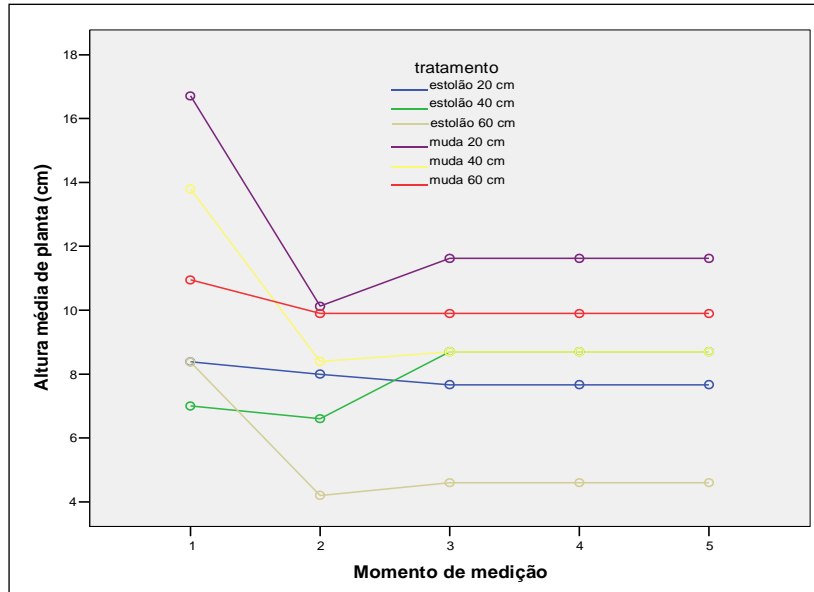


Figura 20 - Médias da altura de planta em cada momento de medição.

Observou-se que, devido ao tipo de cultivo, inicialmente os tratamentos em que o plantio se deu por muda, apresentaram maior altura de planta. A partir da segunda medição (23 dias após plantio), o tratamento estolão a 20cm passou a não diferir em altura dos tratamentos em que o plantio se deu por muda. A partir do terceiro momento de medição (35 dias após plantio), até o fim do experimento, apenas para o tratamento estolão, plantado a 60 cm continuou apresentando uma altura menor que os demais ($p < 0,05$ pelo teste de Tukey), a altura média final para o tratamento estolão a 60 cm foi de 5 cm de altura, enquanto que, para os demais tratamentos foi de 10 cm de altura. Provavelmente, à distância entre plantas, no tratamento estolão a 60cm diminuiu o entrelaçamento das plantas que poderia levá-las a uma altura maior.

As mudas foram cultivadas em casa de vegetação, e pelo fato de se ter um controle da luminosidade se espera que estas tenham um maior crescimento em altura devido ao fototropismo positivo do caule. Em condições de

sombreamento, as plantas de amendoim forrageiro apresentam crescimento mais vertical, com maior alongamento do caule, maior tamanho e menor densidade de folhas (ANDRADE e VALENTIM, 1999; LIMA e outros, 2002).

Um maior espaçamento cria uma necessidade de colonização que se expressa em um desenvolvimento e crescimento lateral dos estolões de forma plagiotrópica. Com a continuidade do crescimento há uma tendência de uniformizar a altura das plantas. Em contrapartida, espaçamentos menores cria uma maior densidade de plantas que se expressam em altura uniforme devido a um maior volume.

4.4 Crescimento lateral dos estolões

A Tabela 4 mostra as médias do crescimento lateral dos estolões ao longo do período experimental.

Tabela 4. Médias do crescimento lateral dos estolões (cm) ao longo do período experimental.

DATA	31/set	17/out	31/out	17/nov
Tratamento				
Estolão 20 cm	9,79 a	23,64 a	37,43 a	60,57 a
Estolão 40 cm	12,00 a	11,33 a	60,33 a	47,33 a
Estolão 60 cm	11,00 a	20,00 a	26,00 a	54,00 a
Muda 20 cm	11,39 a	17,67 a	43,56 a	58,18 a
Muda 40 cm	21,14 a	31,36 a	44,43 a	60,29 a
Muda 60 cm	11,00 a	20,50 a	34,33 a	61,00 a
Estolão 20 cm	74,57 a	75,86 a	52,00 a	106,71 a
Estolão 40 cm	64,33 a	48,67 a	86,67 a	93,00 a
Estolão 60 cm	82,00 a	45,50 a	101,00 a	93,50 a
Muda 20 cm	79,11 a	71,44 a	36,56 a	83,11 a
Muda 40 cm	67,86 a	63,43 a	64,86 a	112,29 a
Muda 60 cm	80,67 a	70,33 a	73,00 a	94,67 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Não houve, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, diferença significativa entre os tratamentos para a variável crescimento lateral de estolão. As plantas foram submetidas no campo às mesmas condições edafoclimáticas, desta forma não houve nenhuma parcela privilegiada em algum aspecto que promovesse diferença significativa do crescimento lateral.

Diante deste resultado, tentou-se um modelo de regressão em busca de uma relação entre dias após plantio e crescimento lateral de estolão. Foram tentados vários modelos (linear, quadrático, cúbico, exponencial, potência, sigmoidal e logístico). Entre os modelos testados, a curva logística foi a que deu melhores resultados com um coeficiente de determinação corrigido para o número de graus de liberdade dos resíduos de 98,7 %. A Figura 21 mostra os valores observados dos crescimentos médios para os tratamentos ao longo do período experimental e a respectiva curva de regressão.

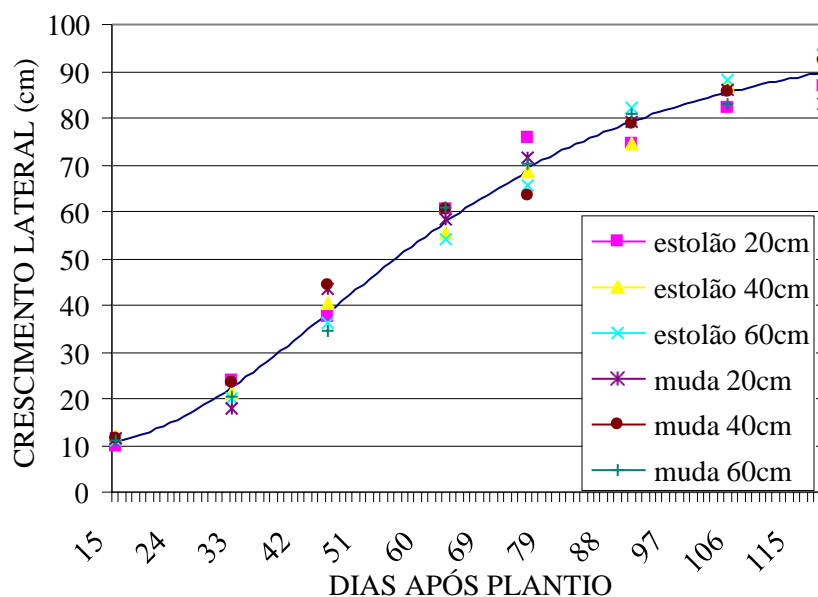


Figura 21 - Crescimento lateral em função dos números de dias após plantio.

A curva logística pode ser expressa por:

$$y = \frac{A_1 - A_2}{1 + (x/x_0)^p} + A_2$$

Sendo A_1 , A_2 , x_0 e p constantes obtidas por análise de regressão e, neste experimento, x foram dias após plantio e y o crescimento lateral de estolões, em cm.

A Tabela 5 mostra os valores das constantes encontradas por análise de regressão para os dados experimentais, com os respectivos erros.

Tabela 5. Valores dos coeficientes da função logística ajustados aos dados experimentais.

Parâmetro	Valor	Erro
A1	8,56	1,79
A2	103,04	4,24
Xo	61,12	2,25
P	2,72	0,25

Portanto, a função obtida, relacionando dias após plantio com crescimento lateral de estolão foi :

$$y = \frac{94,48}{1 + (x/61,12)^{2,72}} + 103,04 \quad \bar{R}^2 = 98,7\%$$

Esta função mostra que o crescimento lateral de estolões é, logo após o plantio, lento, passando, após cerca de 20 dias a um crescimento praticamente linear e, após cerca de 100 dias de plantio o mesmo começa a diminuir tendendo a uma estabilização.

4.5 Análise da cobertura do solo

Para a cobertura do solo, encontrou-se o efeito tanto do tipo de propagação, como da distância entre plantas. Um modelo de regressão não linear múltipla, foi ajustando, tendo como variáveis independentes o tipo de propagação, a distância entre plantas e o número de dias após plantio. O modelo testado foi o quadrático, tendo sido retirados do modelo completo todos os coeficientes que não fossem significativos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de t. A equação obtida foi:

$$y = 60,275 + 0,002x_1^2 + 4,476x_2 - 0,127x_3 \quad \bar{R}^2 = 96,0\%$$

Sendo y a porcentagem de cobertura do solo; x_1 o número de dias após plantio, x_2 os tipos de tratamento (1=estolão; 2=muda) e x_3 a distância entre plantas.

A Figura 22 mostra os valores observados de crescimento lateral e o traçado das curvas correspondentes a cada combinação tratamento X distância entre plantas.

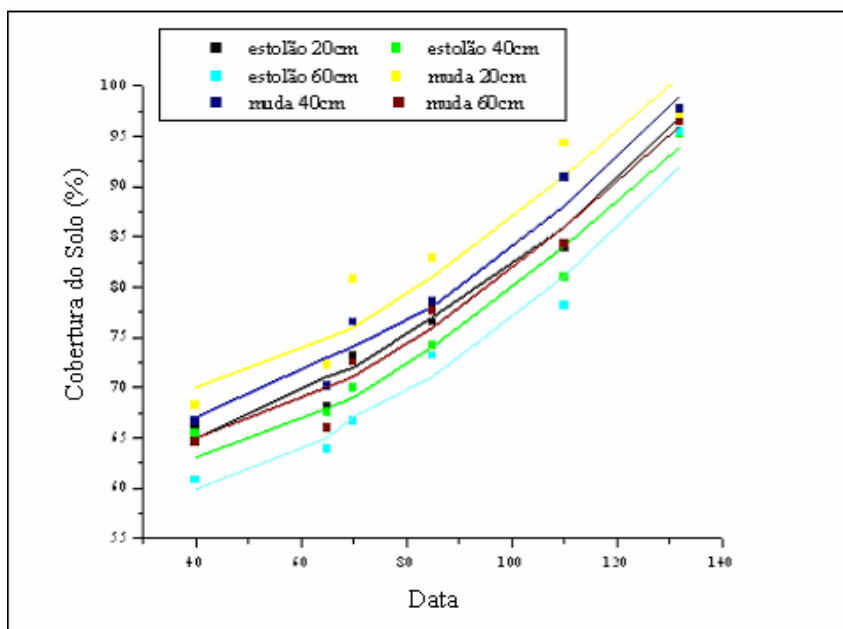


Figura 22 - Valores observados de crescimento lateral e traçado das curvas correspondentes para cada combinação tratamento X distância entre plantas.

Observou-se que o método de propagação por mudas, na distância de 20cm entre plantas, forneceu sempre os maiores valores de cobertura do solo, sendo este o mais indicado quando se necessita uma cobertura rápida do solo. Aos 132 dias após plantio, este tratamento ainda apresentava valores de cobertura do solo superior aos demais que, neste momento, apresentavam valores de cobertura do solo praticamente iguais.

Por outro lado, o plantio por estolões, com plantas distanciadas de 20cm equivaleu, em termos de cobertura do solo, ao plantio por mudas, com plantas distanciadas de 60 cm, a partir dos 110 dias de implantação do experimento.

Sugere-se estudos posteriores para um melhor entendimento e aproveitamento destas relações aqui obtidas. Por exemplo, um estudo

complementar de avaliação e quantificação do processo erosivo em taludes submetidos a estes tratamentos e/ou tratamentos semelhantes.

5. CONCLUSÕES

O melhor método de plantio que possibilita uma maior rapidez de revegetação de talude é com mudas no espaçamento de 20 x 50 cm.

Foi possível prever, por análise de regressão, com boa precisão, tanto a cobertura do solo, como o crescimento lateral dos estolões. Sendo que esta última variável juntamente com o índice de sobrevivência foram as únicas, entre as variáveis estudadas, para as quais foi possível encontrar efeito dos tratamentos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. O. P. e SANCHEZ, L. E. Monitoring and evaluating performance of mining revegetation. **Revista Árvore**, vol. 29, n. 1, p. 47-54, 2005.

ALMEIDA, R. O. P. **Revegetação de áreas mineradas: um estudo dos procedimentos aplicados em mineração de areia**. 2002. 179p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

AMBIENTE BRASIL. **Recuperação de áreas degradadas**. Disponível em: <<<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=/gestão/index.html&conteúdo=gestão/areas.html>>>. Acessado em 20 de junho de 2005.

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. Adaptação, produtividade e persistência de *Arachis pintoi* submetido a diferentes níveis de sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n. 3, p.439-445, 1999.

ARGEL, P. J.; PIZARRO, E. A. Germplasm case study: *Arachis pintoi*. In: **Pasture for the tropical lowlands: CIAT's Contribution**. Cali, Colombia: CIAT, 1992. p. 57-73.

ARGEL, P. J.; VILLARREAL, C. M. **Nuevo Maníforragero perenne** (*Arachis pintoii* Krapovickas y Gregory). **Cultivar Porvenir**: Leguminosa herbácea para alimentación animal, el mejoramiento y conservación del suelo y el embellecimiento del paisaje. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (MAG), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Boletín Técnico. 32 p. 1998.

BARCELLOS, A. de O., ANDRADE, R.P. de, KARIA, C.T. et al . Potencial e uso de leguminosas dos gêneros "Stylosanthes", "Arachis" e "Leucaena". In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17 2001, Jaboticabal, SP. "**Anais...**" Jaboticabal: FEALQ, 2001. p. 365-425.

COOK, B. G.; WILLIAMS, R. J.; WILSON, G. P. Register of Australian herbage planta cultivars. *Arachis pintoii* Krap. Nom. nud. (Pinto Peanut) cv. Amarillo. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 30, n. 3, p. 445-446, 1990.

FARIA, S. M. e CHADA, S. S. Interação microrganismos e plantas na recuperação de áreas degradadas. EMBRAPA - **Comunicado Técnico**, 2p. 2004.

FRANCO, A. A.; CAMPELO, E. F. C.; FARIA, S. M.; SILVA, L. M. e DIAS, L. E. Reclamation of acid residues from bauxite mining using modulated and micorrhized legume trees. In: **WORKSHOP ON NITROGEN-FIXING TREES FOR ACID SOILS TURRIALBA**. Costa Rica, 1994.

GRIFFITH, J.J.; DIAS, L. E.; JUCKSCH, I. Novas estratégias ecológicas para a revegetação de áreas mineradas no Brasil. **Simpósio Sul-Americano Simpósio Nacional Recuperação de Áreas Degradadas, 2**. Curitiba, 6-10 nov. 1994

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação**. Brasília, 1990.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM. Comissão técnica de meio ambiente. Grupo de trabalho de redação. Brasília, 1992.

INYO COUNTRY WATER DEPARTMENT (ICWD). **Revegetation methods**. Disponível em: <http://www.inyowater.org/directory/default.html> Acessado em 17 de março de 2005.

KOPEZINSKI, I. **Mineração X Meio ambiente: considerações legais, principais impactos ambientais e seus processos modificadores**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

LIMA, W. **Impacto ambiental do eucalipto**. Ed. 2. São Paulo: EDUSP, 1993.
LIMA, J. A.; PINTO, J. C.; EVANGELISTA, A. R.; SANTANA, R. A. V. **Amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*)**, Boletim técnico agropecuário, n.1, Universidade Federal de Lavras, 22p., 2002.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, tóxicas e medicinais**. Nova Odessa, São Paulo: Plantarum, 440p., 1991.

LYLE, E. **Surface mine reclamation manual**. New York: Elsevier, cap. 6-7, p.62-69, 1987.

MASCHIO, L. Evolução, estágio e caracterização da pesquisa em recuperação de áreas degradadas no Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – SINRAD, 1992.

MORAES, R. J. Revegetação: da teoria a prática, técnicas de implante. In: SIMPÓSIO SUL – AMÉRICA. **Anais**. Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, p. 123-131, 1994.

MUNSHOWER, F. **Practical hand book of disturbed land revegetation**. Boca raton: lewis publishers, 265 p., 1994.

RODRIGUES, R. e GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. R.(Eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2001, p.235-247.

SANCHEZ, L. E. **Avaliação de impactos ambientais – situações e perspectivas**. São Paulo: Escola Politécnica de São Paulo. 165p. 2002.

SCHIRMER, J. E. e FIELD, J. **The cost of revegetation**. Edicted by ANU – Forestry, Austrália, 116p., 2000.

SHELEY, R. L.; SVEJCAR, T. J.; MAXWELL, B. D.; JACOBS, J. S. **Healthy plant communities**. Disponível em: <<<http://www.montana.edu/wwwpb/pubs/mt9909.html>>>. Acessado em 17 de março de 2005.

PEREZ, N. B. **Métodos de estabelecimento de amendoim forrageiro perene (*Arachis pintoi*) (Leguminosae)**. 83p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

TOY, T. Planejamento a longo prazo da revelação para o fechamento de minas a céu aberto no Brasil. **Sociedade de Investigação Florestal**, v.25, n.4, p.487-499, 2001.

VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S. de; MENDONÇA, H. A. de; SALES, M. F. L. Velocidade de Estabelecimento de Acessos de Amendoim Forrageiro na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1569-1577, 2003 (Supl. 1).

WILLIAMS, D. **A revegetação de áreas degradadas pela mineração**. São Paulo, n.43, p.43-47, 1991.

ANEXO



90 dias do plantio



120 dias apos o plantio



150 dias apos o plantio



180 dias apos o plantio

Figura 1 A – Cobertura vegetal do Tratamento 1 - Espaçamentos de 0,20 x 0,50 m; Sistema de plantio por mudas.



90 dias do plantio



120 dias apos o plantio



150 dias apos o plantio



180 dias apos o plantio

Figura 2 A – Cobertura vegetal do Tratamento 2 - Espaçamento de 0,40 x 0,50 m; Sistema de plantio por mudas.



90 dias do plantio



120 dias apos o plantio



150 dias apos o plantio



180 dias apos o plantio

Figura 3 A – Cobertura vegetal do Tratamento 3 - Espaçamento de 0,60 x 0,50 m; Sistema de plantio por mudas.



90 dias do plantio



120 dias apos o plantio



150 dias apos o plantio



180 dias apos o plantio

Figura 4 A – Cobertura vegetal do Tratamento 4 - Espaçamentos de 0,20 x 0,50 m; Sistema de plantio por estolão.



90 dias do plantio



120 dias apos o plantio



150 dias apos o plantio



180 dias apos o plantio

Figura 5 A – Cobertura vegetal do Tratamento 5 - Espaçamento de 0,40 x 0,50 m; Sistema de plantio por estolão.

:



90 dias do plantio



120 dias apos o plantio



150 dias apos o plantio



180 dias apos o plantio

Figura 6 A – Cobertura vegetal do Tratamento 6 - Espaçamento de 0,60 x 0,50 m; Sistema de plantio por estolão.



Figura 7 A - Talude no início do experimento.



Figura 8 A – Talude no final do experimento.