

## Amendoim Forrageiro: Importância, Usos e Manejo



CNPAB  
M672a  
2008  
ex. 2  
LV-2009.00375

Foto: Judson Ferreira Valentim





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa em Agrobiologia  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1517-8498

Dezembro/2008



# Documentos 259

## Amendoim Forrageiro: Importância, Usos e Manejo

Elias Melo de Miranda  
Orivaldo José Saggin Júnior  
Eliane Maria Ribeiro da Silva

Seropédica – RJ  
2008

# Autores

## **Elias Melo de Miranda**

Pesquisador da Embrapa Acre

BR 364, km 14, Caixa Postal 321, CEP 69908-970 - Rio Branco/AC

e-mail: [elias@cpafac.embrapa.br](mailto:elias@cpafac.embrapa.br)

## **Orivaldo José Saggin Júnior**

Pesquisador da Embrapa Agrobiologia

BR 465, km 7 – Caixa Postal 74505, Cep 23851-970, Seropédica/RJ

e-mail: [saggin@cnpab.embrapa.br](mailto:saggin@cnpab.embrapa.br)

## **Eliane Maria Ribeiro da Silva**

Pesquisadora da Embrapa Agrobiologia

BR 465, km 7 – Caixa Postal 74505, Cep 23851-970, Seropédica/RJ

e-mail: [eliane@cnpab.embrapa.br](mailto:eliane@cnpab.embrapa.br)

# Apresentação

As atitudes de usar com responsabilidade os recursos naturais (solo, água, ar, flora, fauna, energia), de preservar e conservar a natureza são cada vez mais necessárias para a sociedade moderna acarretando em uma busca constante por sistemas de produção agropecuários apoiados em princípios ecológicos e naturais.

Dentro desse cenário, a Embrapa Agrobiologia construiu o seu atual plano diretor de pesquisa, desenvolvimento e inovação (2008-2011) com a seguinte missão “gerar conhecimentos e viabilizar tecnologias e inovação apoiados nos processos agrobiológicos, em benefício de uma agricultura sustentável para a sociedade brasileira”.

A série documentos nº 259 apresenta informações de uma ampla revisão de literatura e acrescenta novos resultados de pesquisa sobre o potencial de uso do amendoim forrageiro (*Arachis pintoii*), uma leguminosa fixadora de nitrogênio. A planta que pode ser reproduzida por sementes ou por via vegetativa (estacas dos estolões) possui múltipla aplicabilidade, indo desde uso ornamental em jardins até a recuperação de áreas degradadas. Muitas das utilizações do amendoim forrageiro permitem ganhos efetivos na sustentabilidade de sistemas agrícolas e desta forma, devem ser conhecidas por todos que militam na atividade agropecuária. Esta publicação tem indicação para estudantes, técnicos, profissionais do setor agrícola, pesquisadores, enfim todos aqueles interessados em conhecer mais sobre a importância, uso e manejo do amendoim forrageiro.

Eduardo Francia Carneiro Campello

Chefe Geral da Embrapa Agrobiologia

# SUMÁRIO

1. Introdução.....	7
2. Centros de Origem e Dispersão.....	8
3. Características morfológicas.....	10
4. Cultivares.....	14
5. Clima e solo.....	16
6. Usos.....	19
6.1. Alimentação animal.....	19
6.2. Adubação verde e plantio direto.....	21
6.3. Cobertura do solo em sistemas agroflorestais e silvipastoris.....	23
6.4. Recuperação de áreas degradadas.....	28
6.5. Cobertura do solo para fins ornamentais ou de conservação.....	30
7. Vantagens do uso do amendoim forrageiro.....	31
7.1. Incorporação de nitrogênio ao sistema.....	31
7.2. Forragem de alto valor nutritivo.....	33
7.3. Maior Diversidade das Pastagens e Resistência ao Período Seco.....	35
8. Possíveis restrições ao uso.....	36
9. Produção de sementes.....	37
10. Cultivo do amendoim forrageiro para pastagem.....	40
10.1. Preparo do solo.....	40
10.2. Calagem e adubação.....	40
10.3. Espécies compatíveis para consórcio.....	43
10.4. Formas de propagação e plantio.....	44
10.5. Manejo de estabelecimento.....	48
10.6. Manejo de manutenção.....	50
10.7. Controle de invasoras.....	51
10.8. Pragas e doenças.....	53
10.9. Aspectos produtivos.....	54
11. Considerações finais.....	62
12. Referências Bibliográficas.....	63

# Amendoim Forrageiro: Importância, Usos e Manejo

---

*Elias Melo de Miranda  
Orivaldo José Saggin Júnior  
Eliane Maria Ribeiro da Silva*

## 1. Introdução

---

O uso inadequado dos recursos naturais tem causado prejuízos incalculáveis, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental, principalmente nas regiões tropicais. No Brasil, com a expansão da fronteira agrícola, muitas áreas foram ocupadas sem conhecimento de seu real potencial produtivo, resultando em baixa produtividade, levando à degradação e subutilização ou mesmo abandono dessas áreas, aumentando a pressão sobre a abertura de novas áreas de floresta.

Considerando a atividade pecuária, o desconhecimento das interações que ocorrem no sistema clima-solo-espécie forrageira leva à utilização de espécies não adaptadas às condições ambientais. Isto tem resultado na degradação das pastagens e do solo, reduzindo o suprimento de forragem tanto em quantidade como em qualidade, muitas vezes chegando ao extremo de não mais atenderem às necessidades nutricionais dos animais, especialmente durante a estação seca. A consequência é a falta de sustentabilidade nos sistemas pecuários tradicionais (VALENTIM, 1996; VALENTIM et al., 2001).

Apesar do potencial produtivo e da qualidade e valor nutritivo das espécies forrageiras, o desempenho e produtividade animal, em geral, ainda são bastante baixos. A baixa qualidade e a produção estacional das forrageiras têm comprometido a produtividade das pastagens, formada por gramíneas puras, sem a correção da fertilidade do solo. A baixa fertilidade natural do solo é o fator responsável por extensas áreas de pastagens em estado de degradação, amplamente distribuídas nas regiões tropicais, sendo uma das principais causas a deficiência de nitrogênio.

A diversificação das pastagens, por meio da introdução de leguminosas forrageiras nos sistemas de produção pecuários das regiões tropicais é uma recomendação consensual e tem sido sugerida por diversos

autores como uma das alternativas para melhorar a eficiência dos sistemas de produção nestas regiões.

Neste sentido, a utilização de leguminosas como bancos de proteína ou em consorciação com as gramíneas se constituem em uma importante prática, de baixo custo, para a suplementação protéica do rebanho, bem como para o fornecimento de nitrogênio ao solo e às plantas, por meio da fixação biológica, reduzindo as necessidades de adubação química. Assim, a leguminosa forrageira torna-se um fator importante na produção animal, pois além de possibilitar a redução dos efeitos negativos da atividade pecuária sobre a qualidade do solo e da água, possibilita também a expressão do potencial genético dos animais, fato esse que reverterá em maior lucratividade para o produtor rural.

Dentre as espécies de leguminosas indicadas, o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krap. & Greg.) tem se destacado por apresentar boa produção de matéria seca, de elevado valor nutritivo, além de persistência, excelente capacidade de cobrir o solo e adaptação a solos com drenagem deficiente. Outras características que contribuem para o sucesso do amendoim forrageiro como cobertura do solo é a habilidade de crescer sob sombreamento e a densa camada de estolões (ou estolhos) enraizados que protegem o solo dos efeitos erosivos das chuvas fortes, sendo também importante na restauração e intensificação da ciclagem de nutrientes na recuperação de áreas degradadas.

Além da utilização na produção animal e na proteção do solo, o amendoim forrageiro é indicado como adubo verde, podendo ser adaptado tanto para cultivos anuais como perenes, em sistemas mistos ou em rotação, beneficiando áreas de culturas cítricas, de bananeiras, palmeiras, pomares em geral e jardins, entre outros usos. A proposta deste trabalho de revisão é descrever o estado da arte e sistematizar as informações disponíveis sobre o amendoim forrageiro, de modo a facilitar a divulgação e a adoção dessa importante leguminosa nos sistemas produtivos tropicais.

## **2. Centros de origem e dispersão**

---

As leguminosas do gênero *Arachis* pertencem à família Fabaceae (antiga Leguminosae), subfamília Papilionoideae, tribo

Aeschynomeneae e subtribo Stylosanthinae. Ocorrem naturalmente na América do Sul, estendendo-se ao leste dos Andes, sul da Amazônia, norte da Planície Platina e noroeste da Argentina (KRAPOVICKAS & GREGORY, 1994). Existem aproximadamente 80 espécies neste gênero, 64 destas ocorrem no Brasil, sendo 48 restritas ao território brasileiro, estando as demais espécies distribuídas na Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai (VALLS & SIMPSON, 1994).

A serra do Amambai, no limite entre Mato Grosso do Sul e Paraguai (Figura 1), é considerada o local de origem do gênero *Arachis*, por ali ocorrer espontaneamente *A. guaranitica*, possivelmente a espécie mais antiga do gênero (GREGORY et al., 1980; FERGUSON et al., 2005).



**Figura 1.** Área de ocorrência natural de espécies do gênero *Arachis* e provável centro de origem do gênero na Serra do Amambai, na divisa entre Mato Grosso do Sul e Paraguai.

O gênero é composto por nove secções, Erectoides, Trierectoides, Extranervosae, Triseminatae, Heteranthae, Caulorrhizae, Procumbentes, Rhizomatosae e *Arachis* (KRAPOVICKAS & GREGORY, 1994). Na Secção *Caulorrhizae* encontram-se duas espécies, *A. pintoi* e *A. repens*. É uma secção composta por plantas perenes, com raízes axonomorfas sem engrossamentos, ramos estendidos, procumbentes, ocos e radicantes nos nós, formando estolões (KRAPOVICKAS & GREGORY, 1994).

A distribuição geográfica desta secção compreende as bacias dos rios Jequitinhonha, São Francisco e Paraná, região que cobre parte dos estados de Goiás, Bahia e Minas Gerais, chegando até o litoral atlântico, onde foi coletado o acesso original de *A. pintoi*, GKP 12787 (VALLS & PIZARRO, 1994).

Há indícios de que a maior variabilidade genética de acessos desta secção concentra-se na bacia do rio São Francisco, tanto com base em descritores morfológicos (MONÇATO, 1995), como moleculares (GIMENES et al., 2000).

O nome *A. pintoi* é atribuído a Krapovickas & Gregory (GREGORY et al., 1973) e o primeiro acesso desta espécie foi obtido na coleta realizada por Geraldo Pinto, em 1954, junto à foz do Rio Jequitinhonha, em Belmonte, no Estado da Bahia. O material coletado foi levado ao então Instituto de Pesquisas e Experimentação Agronômica do Leste – IPEAL, em Cruz das Almas, BA, onde foi mantido em observação em canteiro experimental por muitos anos (VALLS, 1992; BARCELLOS et al., 2000).

Segundo a maioria das publicações sobre esta espécie, o gênero *Arachis* é composto por plantas autógamas, com fluxo gênico limitado a pequenas populações. Com base nas suas características morfológicas, as espécies de *Arachis* não podem dispersar suas sementes em um raio acima de um ou dois metros ao ano, a partir do local de germinação. Estando este gênero em uma área com raio de aproximadamente 4000 km de extensão, considera-se que outros mecanismos estão envolvidos na sua disseminação. A dispersão fluvial é bastante significativa, pois muitas espécies mostram-se associadas às bacias de grandes rios. A dispersão zoófila e a ação do homem, fixando as espécies nos novos locais de colonização, também não podem ser descartadas (KRAPOVICKAS & GREGORY, 1994).

### **3. Características morfológicas**

---

Um amplo estudo sobre caracterização do germoplasma de *A. pintoi* foi realizado por CARVALHO (2004), com acessos presentes no banco de germoplasma da Universidade da Flórida, sendo confirmadas várias características favoráveis ao uso dessa leguminosa. O material de germoplasma apresentou grande variabilidade quanto à adaptação, rendimento de matéria seca, valor nutritivo, produção de

semente e reação a nematóides. Os teores de proteína crua e a digestibilidade *in vitro* foram elevados e corroboraram que *A. pintoi* tem valor nutritivo superior às gramíneas e à maioria das espécies leguminosas usadas como forrageiras.

Quanto às características da planta, o amendoim forrageiro é uma leguminosa herbácea perene, de porte baixo (altura entre 20 e 60 cm), hábito estolonífero prostrado (crescimento rasteiro) e lança estolões horizontalmente em todas as direções em quantidade significativa, que se fixam ao solo por meio de raízes abundantes que ocorrem nos nós (Figura 2).



Figura 2. Muda de *Arachis pintoi* produzida por enraizamento de estolão.

Aos 18 meses após o plantio, a massa de raízes até 30 cm de profundidade é superior a 10 t/ha. Resultados de estudos desenvolvidos com o amendoim forrageiro em Brasília mostraram uma produção total de 17 t de matéria seca de raízes/ha, com 60% nos primeiros 30 cm, porém, com raízes até 1,95 m de profundidade do solo (VALENTIM et al., 2001).

Uma das razões para a persistência desta leguminosa nas pastagens é que os pontos de crescimento nos estolões ficam bem protegidos do pastejo realizado pelos animais e em pastagens consorciadas, a planta eleva suas folhas em longos pecíolos, permitindo a competição

com as gramíneas, principalmente as dos gêneros *Brachiaria* e *Cynodon* (ARGEL & PIZARRO, 1992; BARCELLOS et al., 2000).

As hastes são ramificadas, cilíndricas, ligeiramente achatadas, com entrenós curtos e estolões que podem chegar a 1,5 m de comprimento (Figura 2). Em condições de sombreamento, as plantas apresentam crescimento mais vertical, com maior alongamento do caule, maior tamanho e menor densidade de folhas (ARGEL & PIZARRO, 1992; BARCELLOS et al., 2000). As folhas são alternadas, com dois pares de folíolos ovalados, glabros, mas com pêlos sedosos nas margens (Figura 2). As características morfológicas, tamanho e forma dos folíolos, e presença ou ausência de cerdas nos pecíolos e nas costas do folíolo são as que mais diferenciam as espécies da secção Caulorrhizae (KRAPOVICKAS & GREGORY, 1994).



**Figura 2.** Características dos estolões e das folhas de acessos de *A. pintoi* presentes no banco de germoplasma da Universidade da Flórida, Gainesville. Fotos de Marcelo Ayres Carvalho (CARVALHO, 2004).

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 3). 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 et al., 1990; ARGEL & PIZARRO, 1992).



**Figura 3.** Padrão de cores das flores de acessos de *A. pintoii* presentes no banco de germoplasma da Universidade da Flórida, Gainesville. Foto de Marcelo Ayres Carvalho (CARVALHO, 2004).

*A. pintoii* apresenta floração indeterminada (sem resposta ao fotoperíodo), permitindo que as plantas floresçam várias vezes durante o ano. A floração começa três a quatro semanas após a emergência das plantas, mas inicialmente poucos *pegs* (ginóforos ou esporões) férteis se desenvolvem. Floração mais intensa ocorre durante o período chuvoso, em resposta ao corte ou à elevação da umidade do solo após o período seco (COOK et al., 1990; ARGEL & PIZARRO, 1992; ARGEL & VILLARREAL, 1998).

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). O fruto do amendoim forrageiro é uma cápsula indeiscente contendo normalmente uma vagem com uma semente (Figura 4). As vagens têm um pericarpo fino e duro e as sementes variam em tamanho e peso (COOK et al., 1990; ARGEL & PIZARRO, 1992).



**Figura 4.** Características das sementes de acessos de *A. pintoi* presentes no banco de germoplasma da Universidade da Flórida, Gainesville. Foto de Marcelo Ayres Carvalho (CARVALHO, 2004).

#### 4. Cultivares

---

Com o material de germoplasma original de *A. pintoi*, coletado pela primeira vez em 1954 e identificado como CIAT 17434 ou BRA 013251, foram desenvolvidos vários estudos agrônômicos pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) que demonstraram seu grande potencial forrageiro. Isto justificou, em 1987, a distribuição desse material a produtores da Austrália, denominando-o de cultivar Amarillo. Este mesmo acesso foi liberado comercialmente na Colômbia, em 1992, com o nome de cv. Maní Forrajero Perene; em Honduras e México, em 1994, como cv. Pico Bonito; na Costa Rica, em 1994, como cv. Maní Mejorador e vem sendo comercializado informalmente no Brasil com o nome de cv. MG 100 (Matsuda Genética 100) (COOK et al., 1990; VALLS, 1992; BARCELLOS et al., 2000).

Os outros dois cultivares lançados na América Central são a cv. Maní Forrajero, liberada no Panamá em 1997 e a cultivar Porvenir (CIAT 18744), lançada na Costa Rica em 1998 (ARGEL & VILLARREAL, 1998). No Brasil, foram lançados mais dois cultivares, sendo cv. Alqueire-1, em 1998, e cv. Belmonte (BRA 031828), em 1999. Os cultivares comerciais de *A. pintoi* lançadas no trópico americano e no mundo são apresentadas de forma sintética na Tabela 1.

**Tabela 1.** Lista dos cultivares comerciais de *A. pintoi* liberadas para a comercialização e amplamente distribuídas nas regiões tropicais.

Cultivar	País e ano da liberação	Material de origem (acesso)
Amarillo	Austrália, 1987	BRA 013251
Maní Forrajero	Colômbia, 1992	BRA 013251
Pico Bonito	Honduras, 1993	BRA 013251
Maní Mejorador	Costa Rica, 1994	BRA 013251
MG 100	Brasil, 1994	BRA 013251
Mani Forrajero	Panamá, 1997	BRA 013251
Golden Glory	Hawaii, 1997	Não Identificado
Alqueire	Brasil, 1998	BRA 037036
Porvenir	Costa Rica, 1998	BRA 012122
Belmonte	Brasil, 1999	BRA 031828
Itacambira	Sudeste Asiático, 2002	BRA 031143

Fonte: PEREZ & PIZARRO (2005), Adaptado.

O acesso BRA 031828 tem, provavelmente, a mesma origem da cultivar Amarillo e foi introduzido na sede da Superintendência da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), Centro de Pesquisa do Cacau (CEPEC), em Ilhéus, Bahia, no início da década de 80, para fins de jardinagem. A partir de 1992, o Cepec incluiu nos seus estudos de avaliação de forrageiras alguns acessos do gênero *Arachis*, inclusive a cultivar Amarillo. O acesso BRA 031828 se destacou, sendo lançado com o nome de cultivar Belmonte (PEREIRA et al., 2004).

Duas cultivares de *Arachis glabrata* foram liberadas comercialmente nos Estados Unidos, a “Florigraze” e a “Arbrook” (FRENCH et al., 1994), e uma na Austrália, a cultivar “Prine”. Porém, devido à propagação dessa espécie ser exclusivamente por rizomas, o que dificulta a mecanização de seu cultivo e sua conseqüente expansão em grandes áreas, considera-se que a maior promessa para uso forrageiro encontra-se entre as espécies da secção Caulorrhizae, sendo essas exclusivas da flora brasileira (VALLS & SIMPSON, 1994).

A possibilidade de ampliação da variabilidade genética através de cruzamentos inter e intra-específicos, também tem sido demonstrada

com bastante sucesso (VALLS et al., 1994; OLIVEIRA & VALLS, 2002, 2003). No período de 1987 a 2002 foram lançados mais de 10 cultivares da secção *Caulorrhizae* em diversos países (PAGANELLA & VALLS, 2002), conforme lista apresentada na Tabela 1, todas pela exploração direta de ecotipos que ocorrem na natureza. A realização de cruzamentos artificiais, originando novas combinações híbridas envolvendo acessos divergentes dessa secção, é de grande interesse para o melhoramento genético do amendoim forrageiro, não só pela potencialidade de explorar o vigor híbrido na geração F1, através de propagação por estolões, como também por promover a formação de populações com grande variabilidade, resultante dos eventos de recombinação genética.

A caracterização de populações existentes é um passo fundamental na definição da exequibilidade de programas de melhoramento de germoplasma de *Arachis pintoi*. É indispensável conhecer a adaptação regional de acessos para que os mesmos possam ser utilizados com sucesso. Os cultivares desta leguminosa têm se adaptado bem em várias partes da América Tropical e do Brasil, com o mérito de associar qualidade nutricional e persistência, características raramente encontradas juntas em leguminosas tropicais.

## **5. Clima e solo**

---

O amendoim forrageiro apresenta uma ampla faixa de adaptação, desde o nível do mar até cerca de 1800 m de altitude (VALLS et al., 1994). Desenvolve-se bem em áreas com precipitação pluviométrica superior a 1200 mm, apresentando excelente desempenho em áreas com precipitação entre 2000 e 3500 mm bem distribuídos durante o ano (ARGEL & PIZARRO, 1992). A cultivar Belmonte apresentou excelente adaptação nas condições pluviométricas do sul da Bahia (média de 1350 mm/ano) e do Acre (média de 1950 mm/ano) (CARNEIRO et al., 2000; VALENTIM et al., 2001; PEREIRA et al., 1996).

Embora se desenvolva melhor em climas com boa distribuição de chuvas, esta espécie pode sobreviver a períodos de seca superiores a quatro meses e a geadas em regiões subtropicais. Segundo PIZARRO & RINCÓN (1994), o amendoim forrageiro apresenta características como fechamento e aumento da espessura das folhas, longos períodos de frutificação e sistemas radiculares profundos que contribuem para

umentar a sua resistência a períodos de seca. Entretanto, o estresse decorrente da seca causa perda de folhas e reduz a relação folha/talo. A seca prolongada ocasiona a morte das folhas e de parte dos estolões, mas as plantas geralmente se recuperam com rapidez com o início do período chuvoso (DWYER et al., 1989; ARGEL & PIZARRO, 1992; PIZARRO & RINCÓN, 1994).

O amendoim forrageiro também é utilizado como cobertura de solo nos cultivos perenes, pois se desenvolve bem em condições de sombreamento e em alguns casos tem uma melhor performance sob luz moderada do que a pleno sol. Experimentos mostraram que esta leguminosa, quando em monocultivo, atingia índice de área foliar (IAF) acima de três, antes de duas semanas de crescimento, mas quando consorciada com *Digitaria decumbens*, teve o IAF bastante reduzido em função da menor densidade de pontos de crescimento (FISHER & CRUZ, 1994). No entanto, estes autores verificaram que no amendoim forrageiro, a Eficiência na Interceptação da Radiação Fotossinteticamente Ativa (EIRFA), foi pouco influenciada pela consorciação, confirmando sua adaptação à sombra e mostrando que os efeitos da competição com a gramínea são mais de natureza morfológica e menos trófica, com redução no IAF, mas sem alterar significativamente a EIRFA. Outros autores também consideraram o amendoim forrageiro como tolerante ao sombreamento (COOK, 1992; HUMPHREYS, 1994; MENDRA et al., 1995; REYNOLDS, 1995), e sua persistência sob condições sombreadas com desfolhação, também foi relatada, sendo considerada uma boa característica, mas freqüentemente a produção é afetada (KALIGIS & SUMOLANG, 1990; NG, 1990; RIKA et al., 1990; STUR, 1990; KALIGIS et al., 1994).

No Acre, o amendoim forrageiro BRA 031143 apresentou boa adaptação e produtividade de forragem mesmo quando submetido a 50% de sombreamento. Isto indica que esta leguminosa apresenta grande potencial para uso como cobertura do solo em sistemas agroflorestais e como forrageira em sistemas silvipastoris (ANDRADE & VALENTIM, 1999). Em Seropédica, RJ, OLIVEIRA & SOUTO (2003) também obtiveram resultados semelhantes, com a produção do amendoim forrageiro não sendo afetada pelos níveis de 25% e 50% de sombreamento, não diferindo estatisticamente da testemunha a pleno sol. Esta leguminosa também apresenta boa resistência ao fogo em

áreas de pastagens puras e consorciadas e vem sendo plantada ao longo das cercas e ao redor de plantios com culturas perenes, formando aceiros vivos contra as queimadas acidentais (VALENTIM & MOREIRA, 2001).

O amendoim forrageiro se desenvolve bem em áreas sujeitas ao encharcamento temporário (JORNADA et al., 2001). CIOTTI et al. (2006), estudando o efeito do encharcamento temporário sobre o rendimento do amendoim forrageiro na Argentina, constataram que o estresse provocado pelo excesso de umidade não afetou o desenvolvimento da planta nem o rendimento de matéria seca de *A. pintoi* CIAT 17434 e 18748.

Adapta-se a diversos tipos de solos, com texturas variando de argilosa a arenosa, cresce bem em solos ácidos, de baixa a média fertilidade, tem exigência moderada a fósforo, sendo, no entanto eficiente na absorção, quando o solo apresenta níveis baixos deste elemento. Existem informações de elevada quantidade de fungos micorrízicos associados ao seu sistema radicular (Figura 5) formando micorrizas bastante funcionais com presença de arbúsculos (PEREIRA, 2006; ARGEL & PIZARRO, 1992; GRAVINA, 1998; ALFARO-VILLATORO, 2004; MIRANDA et al., 2006).



Figura 5. Raiz de *A. pintoi* colonizada por esporos e hifas do fungo micorrízico *Glomus clarum*

## 6. Usos

---

### 6.1. Alimentação animal

O principal uso de *A. pintoi* é como espécie forrageira, fornecendo alimento abundante e de excelente qualidade aos animais, seja em plantios puros ou consorciados com as principais gramíneas tropicais. Caracteriza-se por apresentar uma alta produção de matéria seca, oscilando entre 7 e 14 t/ha/ano, com valor nutritivo superior ao de outras leguminosas tropicais atualmente comercializadas (PIZARRO & RINCÓN, 1994). A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) atinge valores entre 60 e 67%, o teor de proteína bruta varia de 13 a 20% (LASCANO, 1994). Resultados semelhantes foram obtidos por PIZARRO et al. (1994), os quais reportaram que a DIVMS média nas folhas e talos de *A. pintoi* com 168 dias de idade foi de 61 e 63%, respectivamente.

PEREZ & PIZARRO (2005), informam que o ganho de peso anual obtido em bovinos castrados, em pastagens consorciadas com *A. pintoi*, varia entre 130 a 200 kg/animal e de 250 a 630 kg/ha por ano, dependendo tipo de gramínea associada e do período do ano (seco ou chuvoso). Desta forma, essas pastagens são uma opção para explorações de engorda e de duplo propósito. O efeito na produção de leite foi estimado na Costa Rica em uma pastagem associada de *A. pintoi* com *Cynodon nlemfuensis*, sendo obtido um incremento de 17% na produtividade láctea (van HEURCK citado por PEREZ & PIZARRO, 2005).

AVELLANEDA-CEVALLOS et al. (2006), avaliaram o efeito de um concentrado protéico comercial em mistura com bagaço de cana-de-açúcar e da substituição 25, 50 e 75% do concentrado por amendoim forrageiro, sobre o ganho de peso de novilhas Sahiwal x Holstein. A inclusão do amendoim forrageiro na dieta alimentar não afetou o ganho de peso das novilhas, o qual foi similar aos valores obtidos quando foi usado 100% do concentrado comercial na mistura. Os autores deste trabalho realizaram uma análise econômica do experimento e concluíram que o uso de *A. pintoi* na ração dos animais, alcançou o melhor benefício financeiro e a maior rentabilidade econômica.

VILLARREAL et al. (2005), baseados no teor relativamente alto de matéria seca, no rendimento tanto durante a época chuvosa como na seca, na elevada concentração de proteína bruta e na degradabilidade da proteína, consideram que o *A. pintoi* tem um significativo potencial para uso como forrageira no trópico úmido, principalmente nas áreas de baixa altitude. Quanto à presença de fatores antinutricionais, o amendoim forrageiro apresenta valores muito baixos de taninos condensados (LASCANO, 1994), podendo ser este o fator que contribui para a ausência de timpanismo neste gênero. Maiores informações sobre a produção e produtividade de pastagens são apresentadas no item 10.9.

Em experimentos de engorda de leitões (25 a 100 kg), foi verificada uma diminuição do consumo voluntário de ração da ordem de 38%, quando os animais tinham acesso a uma pastagem de amendoim forrageiro (BOTH, 2003). Estes resultados abrem uma nova opção de uso desta leguminosa com monogástricos, permitindo assim reduzir os custos e melhorar o bem-estar dos animais (PEREZ & PIZARRO, 2005). Estes mesmos autores ressaltam que resultados experimentais nos Estados Unidos destacam o uso potencial de *Arachis glabrata* cv. Florigraze como substituto da ração tradicional para cavalos, porcas gestantes, cabras de aptidão para carne, leite ou mista e mesmo para aves.

Existem poucos relatos na literatura sobre o uso do amendoim forrageiro na alimentação de animais não-ruminantes. NIEVES et al. (2004), ofereceram quatro dietas a coelhos Califórnia x Nova Zelândia, contendo 30 e 40% de folhagem de leucena e amendoim forrageiro. Após 11 dias de observação verificaram que a média de consumo diário da alimentação era mais elevada na dieta com a leucena (73,6 g de matéria seca/dia) em comparação ao amendoim (60,7 g/dia) e concluíram que as dietas que contêm 30 ou 40% da folha do leucena eram mais palatáveis do que as dietas que continham os mesmos níveis do amendoim forrageiro. Entretanto, como o consumo de amendoim forrageiro correspondeu a 82,5% do consumo da leucena, seu uso na alimentação desses animais pode ser vantajoso, conforme relatado em outro estudo de NIEVES et al. (1997), quando concluíram que o amendoim forrageiro constitui um ingrediente dietético aceitável para coelhos de engorda. Eles verificaram que a dieta com inclusão de

30% de amendoim forrageiro produziu ganho de peso similar à ração comercial; com a vantagem de reduzir os custos de produção.

## **6.2. Adubação verde e plantio direto**

O amendoim forrageiro também pode ser utilizado na rotação de culturas, que consiste em plantar esta leguminosa por um ano ou mais, em uma área destinada ao plantio do milho, por exemplo, (ou uma outra cultura), retornando à cultura original em seguida. Isso faz com que a fertilidade do solo melhore e reduza o aparecimento de pragas e ervas daninhas nos cultivos posteriores. Pode ser necessária a eliminação das sementes do amendoim forrageiro, que ficam enterradas no solo, para evitar a competição com a cultura sucessora. Isto pode ser realizado por meio da aplicação de herbicidas ou por meio de duas gradagens com intervalos de 20 a 30 dias durante o período seco, permitindo a eliminação da rebrota (VALENTIM et al., 2001).

A viabilidade agrônômica do plantio direto de alface cv. Vera sobre coberturas vivas perenes em sistema de manejo orgânico foi avaliada por OLIVEIRA et al. (2006a) em Seropédica, RJ. Os resultados mostraram que o plantio sobre cobertura de grama batatais e amendoim forrageiro promoveu um crescimento semelhante ao obtido quando esta hortaliça foi plantada em sistema de preparo convencional do solo. Estes autores avaliaram também o plantio de feijão vagem, nas mesmas condições da alface com resultados similares, concluindo que esta prática é viável, pois mostraram resultados preliminares positivos (OLIVEIRA et al., 2006b).

SEGUY et al. (1999), avaliando o impacto de doenças fúngicas sobre o arroz de sequeiro cv. Best 3, cultivado no sistema de plantio direto sobre cobertura viva de amendoim forrageiro, constataram uma melhora bastante significativa da resistência do arroz a essas doenças, resultando num aumento de produtividade de 40% em relação ao plantio convencional (aração profunda) e uma melhor qualidade de grãos, totalmente saudáveis, sem manchas. Os mesmos autores obtiveram resultados semelhantes com a cultura do algodão nas mesmas condições de plantio.

ESPÍNDOLA et al. (2006a), avaliando a decomposição e a liberação de nutrientes pela parte aérea de leguminosas herbáceas perenes, recomendam o uso do amendoim forrageiro para situações onde haja

necessidade de uma liberação mais rápida de N, devido a sua maior velocidade de decomposição, enquanto puerária (*Pueraria phaseoloides*) e siratro (*Macroptilium atropurpurem*) mostraram-se mais adequados em cultivos onde se esperava liberação mais lenta desse nutriente.

Na Tabela 2 são mostrados dados de produção de matéria seca e de acumulação de nutrientes na parte aérea das leguminosas avaliadas, observando-se de forma geral, que estas leguminosas apresentaram maior acumulação de N, Ca e Mg, enquanto a vegetação espontânea (dominada por capim colômbio) mostrou maior quantidade acumulada de K.

**Tabela 2.** Produção de fitomassa e acumulação de nutrientes na parte aérea de leguminosas herbáceas perenes e vegetação espontânea por ocasião dos cortes realizados durante as estações seca e chuvosa. Fonte: ESPÍNDOLA et al. (2006a).

Espécie	Matéria seca (Mg ha <sup>-1</sup> )	kg ha <sup>-1</sup>				
		N	P	K	Ca	Mg
Estação seca						
Amendoim forrageiro	3,4 b	96,9 b	6,8 ab	29,9 b	44,8 a	21,2 a
Puerária	5,0 a	125,8 a	10,3 a	47,1 b	38,3 ab	14,8 b
Siratro	3,1 b	65,2 c	5,7 b	35,9 b	31,0 b	12,7 b
Vegetação espontânea	3,4 b	36,2 d	9,8 a	71,7 a	13,0 c	8,4 c
Estação Chuvosa						
Amendoim forrageiro	4,2 b	99,3 ab	7,1 b	30,8 b	76,0 a	32,1 a
Puerária	5,4 ab	126,1 a	9,8 b	44,3 b	63,4 a	24,9 a
Siratro	3,7 b	90,3 b	6,1 b	40,3 b	54,4 ab	21,7 a
Vegetação espontânea	7,7 a	47,2 c	17,2 a	93,4 a	37,0 b	26,6 a

Valores seguidos de letras iguais na coluna, para cada estação, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

O amendoim forrageiro apresentou as maiores constantes de decomposição, tendo como base a perda de matéria seca nas estações seca e chuvosa. Comportamento oposto foi observado no capim colômbio. Os resíduos de puerária e siratro apresentaram um tempo de meia vida intermediário em relação às outras coberturas vegetais. De

forma geral, a decomposição dos resíduos foi mais lenta durante a estação seca, provavelmente devido às menores condições de umidade (ESPÍNDOLA et al., 2006a).

A influência do clima na decomposição é evidenciada por outros trabalhos encontrados na literatura. THOMAS & ASAKAWA (1993) relatam constantes de decomposição consideravelmente menores para os resíduos de amendoim forrageiro e puerária cultivados em região com menor precipitação pluviométrica. Além do clima, outro fator regulador da decomposição de resíduos vegetais é a sua composição química e vários parâmetros têm sido adotados como indicadores. Todavia, os teores de celulose e hemicelulose mostraram-se mais intimamente relacionados com a velocidade de decomposição dos resíduos que a relação C:N e os teores de lignina e polifenóis (ESPÍNDOLA et al., 2006a).

O impacto da cobertura do solo com leguminosas sobre o compartimento microbiano foi avaliado por DUDA et al. (2003), em Seropédica, RJ. Os resultados mostraram que o amendoim forrageiro promoveu elevação nos teores de carbono microbiano e disponível, comparativamente às demais espécies estudadas, puerária e siratro. A manutenção dos resíduos das leguminosas após cada corte promoveu aumentos nos teores de C e N microbianos, C orgânico e N total e frações de C orgânico do solo enfatizando a importância de utilização desta prática para melhorar a fertilidade do solo.

CASTILLO (2003), testou a hipótese de possível melhoria das pastagens nativas com a introdução de amendoim forrageiro no tropico úmido mexicano. Os resultados não detectaram o efeito desta leguminosa sobre o rendimento dos animais, porém nas parcelas onde o amendoim forrageiro foi introduzido, houve uma acumulação significativa de C e de N no solo, o que possibilitaria a introdução de uma gramínea exótica mais produtiva sem a necessidade de adubação nitrogenada, o que poderia melhorar significativamente a produtividade do sistema.

### **6.3. Cobertura do solo em sistemas agroflorestais e silvipastoris**

Segundo PRINE et al. (1981, 1986) e CRUZ et al. (1994), o amendoim forrageiro tem mostrado grande potencial como cobertura de solo em vários sistemas agrícolas. Por causa da sua tolerância ao

sombreamento, esta leguminosa tem potencial para uso em sistemas agroflorestais e silvipastoris (ARGEL, 1994; ZELADA & IBRAHIM, 1997; ANDRADE & VALENTIM, 1999).

Como cobertura do solo em café, um estudo na Nicarágua mostrou que esta leguminosa é uma boa controladora de espécies indesejáveis e como proteção do solo contra erosão (STAYER, 1996). Na Guatemala, estudando diversos sistemas agroflorestais com cafeeiros, ALFARO-VILLATORO (2004) verificou que a utilização da cobertura viva de amendoim forrageiro em um dos sistemas (Figura 6) ou o manejo orgânico de outro sistema promoviam as propriedades que determinam a qualidade do solo, entre elas o número de minhocas/m<sup>2</sup>. Ambos os sistemas (com amendoim e o orgânico) apresentavam indicadores de elevada atividade microbiana, decomposição e estabilização da matéria orgânica e fertilidade do solo, resultando em sistemas que apresentavam elevada qualidade do solo, produtividade dos cafeeiros e sustentabilidade da agrofloresta. Entre os vários indicadores estudados por ALFARO-VILLATORO (2004), destaca-se o aumento da comunidade de fungos micorrizicos arbusculares no sistema agroflorestal utilizando a cobertura de amendoim forrageiro (Tabela 3).



**Figura 6.** Cobertura verde de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) em sistema agroflorestal com cafeeiros sombreados com ingazeiros, na Guatemala. Fotos: Orivaldo José Saggin Júnior

O amendoim forrageiro apresentou características favoráveis para utilização como cobertura do solo, em cultivo de banana na Costa Rica, não afetando a produção, o crescimento e o desenvolvimento das bananeiras (PÉREZ, 1997). Ainda na Costa Rica, OELBERMANN et al. (2005), relatam a importância do amendoim forrageiro como cobertura

de solo em sistemas eficientes em promover o seqüestro de carbono da atmosfera.

No Brasil, ESPINDOLA et al. (2006b), avaliando a produção de bananeiras consorciadas com leguminosas herbáceas perenes, em Seropédica, RJ, concluíram que o uso das leguminosas avaliadas, entre as quais o amendoim forrageiro, resultou em aumento da porcentagem de cachos colhidos e redução do tempo de colheita, além de proporcionar maior produtividade, quando comparado ao uso de vegetação espontânea como cobertura do solo.

**Tabela 3.** Densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares em sistemas agroflorestais com cafeeiros sombreados, em duas épocas de amostragem, na Guatemala.

Sistemas Agroflorestais	Período seco	Período chuvoso
	(Outubro-Novembro de 2002)	(Maio-Junho de 2003)
	Número de esporo por 100 mL de solo	
Café-eritrina, solo franco arenoso	79 c	70 c
Café-ingazeiro, solo franco arenoso	92 c	194 b
Café-grevilia, solo franco	13 c	27 c
Café-ingazeiro/cuernava <sup>1</sup> , solo franco argiloso, com manejo orgânico	124c	20 c
Café-bananeiras/outras arbóreas solo franco argiloso	97 c	137 c
Cafés-ingazeiros, solo argiloso, com cobertura de amendoim forrageiro	1827 a*	915 a
Cafés-ingazeiros, solo argiloso	229 b	183 b
Café-ingazeiro/bananeiras, solo argiloso	275 b	330 b

*Médias com letras iguais na coluna não diferem entre si por Scott-Knott 5%. Asterisco indica média superior entre época de avaliação. Fonte: ALFARO-VILLATORO (2004). Diospyros digyna (Sapota preta, Brasil), árvore frutífera.*

Entretanto, JOHNS (1994) observou que em condições edafoclimáticas desfavoráveis pode haver reduções no peso dos cachos e no número de frutos por cacho em bananeiras consorciadas com amendoim forrageiro e outras leguminosas herbáceas perenes. Esse autor aponta a competição por água entre a leguminosa e a frutífera como uma das possíveis causas para estes resultados. PERIN (2001) demonstrou que menores teores de umidade são encontrados em solo coberto com amendoim forrageiro quando comparado à cobertura de puerária e siratro.

Em pomares de laranja, o acesso de *A. pintoi* CIAT 17434 (BRA 013251) se comportou como uma espécie adequada para cobertura do solo, obtendo uma maior produção de frutos, uma cobertura mais rápida do solo e uma menor competição com o cultivo (PÉREZ-JIMÉNEZ et al., 1996). Nas planícies orientais da Colômbia, RINCÓN & ORDUZ (2004), avaliando o uso de ecotipos promissores como cobertura de solos no cultivo de cítricos, constataram que o *A. pintoi* CIAT 18744 e 18748 sobressaíram-se, apresentando um maior número e comprimento de estolões que lhes permitiram alcançar uma cobertura de 80% na idade de oito meses, sendo superior à cv. Maní Forrajero Perenne que alcançou apenas 30%. Ademais, os dois primeiros ecotipos produziram mais matéria seca (670 kg/ha) que a testemunha cv. Maní (109 kg/ha).

DALCOMO et al. (1999), avaliando o amendoim forrageiro, entre outras leguminosas perenes, para cobertura de solo em pomar Cítrico no Município de Jerônimo Monteiro, ES, destacaram o amendoim forrageiro das demais leguminosas avaliadas, em relação à velocidade de cobertura do solo, produção inicial de fitomassa verde e seca, não agressividade ao citros, melhor aceitação por produtores e técnicos e boa permanência na área. Entretanto, estudo desenvolvido por FIDALSKI et al. (2006), em um Argissolo Vermelho distrófico latossólico, em uma área sem estação seca definida, no Município de Alto Paraná, noroeste do Paraná, mostrou que a manutenção de cobertura permanente com amendoim forrageiro, nas entrelinhas do pomar, promoveu a competição por água com laranjeiras 'Pêra' e que a gramínea *Paspalum notatum*, proporcionou as melhores relações hídricas e metabólicas às laranjeiras. Estes resultados provavelmente são explicados pela diferença na morfologia e profundidade do sistema

radicular das duas espécies, com a gramínea sendo menos competitiva por apresentar raízes concentradas na camada superficial do solo. Ressalte-se que as avaliações foram realizadas nas fases de pré e pós-florescimento (agosto–outubro), constituindo-se no estágio fenológico e hídrico mais crítico para o cultivo de citros na região noroeste do Paraná. A produção de frutos da laranjeira, todavia, não foi comprometida pela manutenção da cobertura vegetal permanente tanto da gramínea quanto da leguminosa.

Na Indonésia, MULLEN et al. (1997) estudando o comportamento de gramíneas e leguminosas como cobertura verde em coqueirais, relatam que o *A. pintoi* cv. Amarillo e *A. glabrata* (CPI 93483) foram as leguminosas rasteiras mais persistentes entre aquelas avaliadas.

As características encontradas nas espécies da secção Caulorrhizae de adaptabilidade a diversos ambientes, persistência, fácil estabelecimento vegetativo, tolerância ao sombreamento e disponibilidade de acessos que produzam sementes ou não, mostram o potencial de uso destas espécies como cobertura vegetal. Segundo PIZARRO (2001b), até o ano de publicação do citado trabalho, já existiam aproximadamente 6500 ha de amendoim forrageiro plantados principalmente nos Estados Unidos, Austrália, Colômbia e Costa Rica com a finalidade de cobertura do solo. No Brasil, o mesmo autor estimava a existência de aproximadamente 4000 ha, com possibilidade de uso do amendoim forrageiro como cobertura de solo em diversos cultivos, principalmente em plantações de café e na citricultura. Na Malásia, o amendoim forrageiro foi introduzido com sucesso como cobertura verde em plantações de seringueira integradas com a produção de ovinos, num sistema silvipastoril (NG et al., 1997).

A maioria dos estudos mostra que o *A. pintoi* é uma espécie bem adaptada para o uso como cobertura verde em plantações nos trópicos úmidos, mostrando um crescimento excelente e ocupando os espaços de maneira uniforme. O hábito de crescimento rasteiro da planta é uma vantagem adicional, pois quando usado conjuntamente com as árvores não tem a inconveniência de outras leguminosas herbáceas de sufocar ou mesmo suprimir as árvores novas (CONGDON & ADDISON, 2003).

Entretanto, NEVES et al. (2005), em uma avaliação preliminar do uso do amendoim forrageiro como cobertura do solo em plantações de

Pupunha (*Bactris gasipaes*) para produção palmito no litoral paranaense, observaram que após o seu estabelecimento, esta leguminosa apresentou crescimento agressivo, podendo contribuir para a menor revitalização dos perfilhos e surgimentos de outros, principalmente devido à competição por água. Estes autores recomendam maiores estudos, uma vez que utilizaram sementes comerciais de material genético não identificado, devendo ser pesquisados outros materiais que se adapte melhor ao cultivo da pupunheira. Resultados similares foram relatados por DOMINGUEZ & CRUZ (1990) na Costa Rica.

#### **6.4. Recuperação de áreas degradadas**

O amendoim forrageiro, devido a sua ótima cobertura de solo, com densa camada de estolões e capacidade de crescer sob sombreamento, além de prover a fixação biológica de nitrogênio, também pode ser utilizado para controlar a erosão e auxiliar na recuperação de áreas degradadas.

A decomposição de amendoim forrageiro consorciado com a gramínea *Cynodon nlemfuensis*, foi avaliada por OLIVEIRA et al. (2002), em solo de cerrado na estação seca e chuvosa em Sete Lagoas, MG. Foram determinadas as taxas de decomposição e colonização por microorganismos usando a técnica do "litter bags". Os resultados mostraram que a presença da leguminosa aumentou a população microbiana e beneficiou as taxas de decomposição e de liberação de nutrientes da gramínea, e que houve um aumento do teor de fósforo no solo das parcelas, provavelmente porque a liteira de amendoim forrageiro foi o substrato mais favorável para a colonização de microrganismos solubilizadores de fosfato. Resultados similares foram obtidos por OLIVEIRA et al. (2003) avaliando a dinâmica de decomposição de amendoim forrageiro, capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) e da mistura destas duas espécies em bolsas de decomposição. A leguminosa influenciou diretamente na decomposição, pois favoreceu a redução da relação lignina/N e C/N no resto de cultura da gramínea. Quando o amendoim forrageiro foi incubado em parcelas de monocultivo da gramínea, 50% do total de N e P foi liberado em 135 dias na estação seca e em 20 dias na estação chuvosa. Estes resultados indicam que o amendoim forrageiro tem um grande potencial

para incrementar a ciclagem de nutrientes e pode ser uma estratégia na recuperação de áreas degradadas, onde a ciclagem precisa ser rapidamente restabelecida.

Um estudo sobre a disponibilidade e as reservas de fósforo orgânico foi realizado por CANELLAS et al. (2004a), mediante espectroscopia de ressonância magnética nuclear de  $^{31}\text{P}$  em solo sob cobertura de plantas leguminosas, incluindo-se o amendoim forrageiro. Foi verificado que a quantidade de fósforo em ligações diésteres foi maior nas amostras de solo sob cobertura de leguminosas do que sob gramíneas e que a permanência da parte aérea das leguminosas na superfície do solo promoveu aumento na razão P diéster/P monoéster. Desta forma, as leguminosas herbáceas perenes podem ajudar a restaurar os níveis de P de solos empobrecidos, realçando a quantidade de P diésteres que, ao contrário do P monoéster, é uma fração orgânica lábil de P. Esses resultados, segundo os referidos autores, podem ser usados para justificar o aumento da disponibilidade de fósforo para as plantas em solos cultivados com leguminosas.

Segundo PERIN et al. (2000a), devido à morfologia e ao elevado volume de solo ocupado pelo seu sistema radicular, o amendoim forrageiro apresenta maior competitividade em absorver água e, possivelmente, nutrientes do solo. Então, quando a preocupação está voltada para a recuperação de solos com propriedades físicas degradadas, notadamente com camada subsuperficial compactada e desestruturada, o uso do amendoim forrageiro pode ser mais eficiente que as demais leguminosas no rompimento destas camadas. Há evidências de que solos sob cobertura de amendoim forrageiro apresentam maior proporção de agregados grandes, quando comparado com solos cobertos com siratro e pueraria (PERIN et al., 2000b). Isto pode ser atribuído à maior quantidade de raízes produzidas pelo amendoim forrageiro e sua colonização por fungos micorrízicos.

CANELLAS et al. (2004b) estudaram a qualidade da matéria orgânica de um solo cultivado com leguminosas herbáceas perenes, manejadas com cortes periódicos e a remoção ou não da fitomassa da superfície do solo. Após a realização do fracionamento da matéria orgânica e da avaliação das características estruturais dos ácidos húmicos, os autores concluíram que o *A pinto* e as outras leguminosas avaliadas não alteraram o conteúdo de carbono orgânico total, mas promoveram

acúmulo de ácidos húmicos na camada superficial do solo. Além disso, o manejo dos resíduos vegetais não alterou aspectos quantitativos da distribuição de matéria orgânica humificada na camada de solo avaliada (0 a 10 cm), mas conferiu maior grau de condensação aos ácidos húmicos avaliados pela análise da composição elementar, espectroscopia de infravermelho e de fluorescência.

Portanto, a capacidade do amendoim forrageiro de promover a fixação de N, acumular fósforo orgânico mais facilmente decomponível nas camadas superficiais, acelerar as taxas de decomposição e liberação de nutrientes da matéria orgânica de gramíneas e promover a agregação do solo, pode ser utilizada como complemento para a recuperação de áreas degradadas, particularmente aquelas áreas não extremamente degradadas, como pastagens deterioradas ou solos depauperados por monoculturas.

### **6.5. Cobertura do solo para fins ornamentais ou de conservação**

O amendoim forrageiro pode ser cultivado como cobertura do solo em áreas a pleno sol ou levemente sombreadas, que não estejam sujeitas ao trânsito freqüente de pessoas, animais ou veículos. As flores amarelas desta leguminosa proporcionam um contraste forte com as folhas verdes e, em monocultivo, tem um grande efeito ornamental (Figura 7).

A cultivar Belmonte não apresenta floração abundante como a Amarillo e Pingo-de-ouro (*Arachis repens*), que são usadas para fins ornamentais. Quando utilizado em parques e jardins, o amendoim forrageiro deve ser cortado à altura de 3 a 5 cm acima do solo. Devido à baixa altura das plantas em estandes puros, não há necessidade de cortes freqüentes (VALENTIM et al., 2001).



**Figura. 7.** *Arachis* sp. (Pingo-de-ouro) utilizado para fins ornamentais. Foto de Judson Ferreira Valentim (VALENTIM et al., 2001).

Como já evidenciado no item 6.4, o amendoim forrageiro melhora a proteção do solo, evitando a erosão e lixiviação de nutrientes, estimulando a ação microbiana, com impacto positivo nas condições físico-químicas do solo e na eficiência da ciclagem de nutrientes. Desta forma, também pode ser utilizado para a proteção do solo em taludes e acostamentos ao longo das rodovias, protegendo e recuperando esses solos e dando um aspecto ornamental. Além disso, esta leguminosa apresenta boa velocidade de estabelecimento, desenvolvendo grande quantidade de estolões e de raízes, formando uma cobertura densa e baixa sobre o solo. Isto contribui para reduzir os problemas de erosão dos taludes, reduzir a necessidade de corte da vegetação, diminuindo gastos com a manutenção, além de diminuir os riscos de queimadas acidentais durante o período seco (VALENTIM et al., 2001).

## **7. Vantagens do uso do amendoim forrageiro**

---

### **7.1. Incorporação de nitrogênio ao sistema**

Uma das principais vantagens da inclusão de leguminosas herbáceas nos sistemas de produção é a capacidade destas plantas de adicionar nitrogênio da atmosfera ao sistema solo-planta-animal, por meio da fixação biológica. Diversos estudos demonstram que o amendoim forrageiro é uma espécie promíscua capaz de nodular e fixar nitrogênio

(N) em simbiose com grande variedade de estirpes de rizóbios (DATE, 1977; PEOPLES et al., 1989).

Em um trabalho de seleção de estirpes de rizóbio para *A. pintoi*, OLIVEIRA et al. (1998) enfatizaram que, em todas as variáveis avaliadas, as estirpes testadas tinham médias estatisticamente iguais à testemunha nitrogenada, o que significa que os isolados tiveram a capacidade de fornecer nitrogênio eficientemente para as plantas se desenvolverem, já que a testemunha nitrogenada recebeu a dose considerada ideal para o melhor desenvolvimento das plantas.

A resposta do *A. pintoi* à inoculação com cepas de rizóbio selecionadas em condições de campo no cerrado brasileiro, foi estudada por PURCINO et al. (2003), sendo concluído que a inoculação com *Bradyrhizobium* MGAP13, NC230 e NC70 aumentou a produção de matéria seca da leguminosa em 62%, 47% e 26%, e o nitrogênio total da parte aérea em 62%, 61% e 38%, respectivamente, em comparação com o tratamento controle. Os resultados desse estudo mostraram que a cepa *Bradyrhizobium* BR1405, recomendada para *A. hipogea*, e *Bradyrhizobium* CIAT3101, recomendada para *A. pintoi*, não foram eficientes para esta leguminosa.

Estudando a fixação biológica de nitrogênio (FBN) em acessos de amendoim forrageiro por meio da abundância natural de  $^{15}\text{N}$ , MIRANDA et al. (2003) concluíram que a produção dos acessos mais promissores foi resultado de simbiose mais eficiente com as estirpes de *Bradyrhizobium* nativas do solo, com a FBN suprimindo as necessidades nutricionais de N das plantas. PINTO et al. (2004), determinaram por meio de RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA), as relações genéticas de 85 estirpes de rizóbios, sendo 75 isoladas de solos do Cerrado e 10 de diferentes origens, capazes de nodular *A. pintoi*. Os resultados mostraram um alto grau de similaridade entre as estirpes e que a distribuição geográfica pode afetar as relações filogenéticas, ou seja, as condições ambientais, como as características dos solos, afetam diretamente a ocorrência e o comportamento das estirpes. Estes resultados podem ser utilizados para a implementação de estudos de competitividade entre os acessos.

Em pastagens, as taxas de fixação de N desta leguminosa consorciada com *B. dictyoneura* variaram de 1 a 12 kg/ha em um período de

16 semanas. Plantas inoculadas com estirpes selecionadas foram mais eficientes e apresentaram crescimento superior. A fertilização com pequenas doses de N ( $50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) aumentaram o processo de infecção inicial e a velocidade da nodulação. As taxas de fixação de N geralmente variam de 70 a  $200 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$  (THOMAS, 1994). SUÁREZ-VÁSQUEZ et al. (1992), na Colômbia, obtiveram taxas de fixação variando entre nove e  $27 \text{ kg/ha}$  em um período de três semanas, estudando pastagens de *A. pintoi* consorciado com *Brachiaria decumbens*.

THOMAS (1994) sugere que as quantidades de N fixadas estão diretamente relacionadas ao crescimento da leguminosa. Assim, qualquer fator que limite o crescimento do amendoim forrageiro (ocorrência de pragas ou doenças, seca e superpastejo, por exemplo) também afeta a fixação de nitrogênio. VALENTIM (1987) observou em pastagens com amendoim forrageiro que a redução da umidade do solo contribuiu para diminuir a fixação de N, em decorrência da limitação ao desenvolvimento de novos nódulos, além da senescência daqueles já existentes. Em qualquer época do ano, a redução da área foliar pelo corte ou pastejo diminui a fixação de nitrogênio da leguminosa nas semanas seguintes.

Segundo VALENTIM (1987), em sistemas menos intensivos, as leguminosas tropicais são capazes de suprir as quantidades de nitrogênio suficientes para garantir a sustentabilidade da pastagem, bem como da produção animal. O nitrogênio que as leguminosas conferem à pastagem via transferência do nitrogênio biologicamente fixado para o sistema, pode ser transferido para a gramínea das seguintes formas: a) transferência direta por meio da excreção de compostos nitrogenados; b) decomposição de raízes e nódulos; c) decomposição de resíduos de folhas e caules (liteira); e) fezes e urina de animais. Em pastagens consorciadas sob pastejo intensivo, a transferência de N da leguminosa para a gramínea provavelmente é maior e ocorre em um período de tempo mais curto.

## 7.2. Forragem de alto valor nutritivo

As vantagens da utilização de pastagens consorciadas formadas por gramíneas e leguminosas são amplamente conhecidas. Vários são os resultados positivos obtidos com a presença de leguminosas nas



pastagens, decorrentes de sua participação direta na dieta do animal. O melhor desempenho animal em pastagens consorciadas é explicado por apresentarem, em geral, melhor valor alimentício em relação às gramíneas exclusivas, e maiores teores de proteína bruta e maior digestibilidade. Outra vantagem diz respeito aos efeitos indiretos relacionados com o aumento do aporte de nitrogênio ao agrossistema (VALENTIM et al., 2001).

O amendoim forrageiro tem maior valor nutritivo quando comparado com as gramíneas tropicais geralmente utilizadas para pastoreio, além de possuírem elevada palatabilidade o que proporciona maior consumo animal, porém se recomenda fazer uma adaptação prévia. O teor de proteína bruta nas folhas varia entre 13 e 18% no período seco e de chuvas, respectivamente. Os estolões apresentam entre nove e 10% de proteína bruta em ambas as épocas. A digestibilidade média das folhas atinge 62% no período seco e 67% no chuvoso. Em média, o conteúdo de cálcio é de 1,77% e o de fósforo, de 0,18% (LIMA et al., 2003).

LEOPOLDINO et al. (2000), estudando a digestibilidade da forragem em pastagens consorciadas ou não com *A. pintoii* e *Stylosantes guianensis*, mostraram um aumento da digestibilidade dos pastos consorciados em relação aos de gramínea pura. LADEIRA et al. (2002), utilizando um ensaio de digestibilidade *in vivo* em ovinos, avaliaram o feno do amendoim forrageiro na alimentação desses animais e concluíram que o consumo e digestibilidade dos nutrientes foram elevados, quando comparado com outras forrageiras, permitindo assim fornecer nutrientes em quantidades suficientes para ganhos de peso satisfatórios, o que dá maior suporte para o uso dessa leguminosa na alimentação de ruminantes.

Outra vantagem dessa leguminosa é que não são conhecidos casos de intoxicação de animais, mesmo quando em pastoreio em áreas exclusivas, conforme foi comentado no item 6.1. A matéria seca da parte aérea do amendoim forrageiro possui valor nutritivo maior que o da maioria das espécies de leguminosas forrageiras tropicais, além de apresentar a menor taxa de redução do valor nutritivo com o avanço da idade da planta (LIMA et al., 2003).

A cultivar Belmonte produz forragem de alta qualidade nutricional e palatabilidade, o que resulta em elevado consumo pelos animais em

pastejo (Figura 8). O teor de proteína bruta (PB), obtido durante quatro anos de avaliação sob pastejo em Itabela, BA, foi de 19% (SANTANA et al., 1998). VALENTIM et al. (2001) encontraram 20,4% de proteína bruta, no período de estabelecimento da cultivar Belmonte, 145 dias após o plantio, no Acre.



**Figura 8.** Vacas Girolanda pastejando em um banco de proteína de amendoim forrageiro cv. Belmonte. Rio Branco, AC. Foto de J. F. Valentim (VALENTIM et al., 2001).

Os mesmos autores, estudando a qualidade da forragem produzida em uma pastagem pura de *A. pintoi* BRA 031534, cortada a diferentes alturas do solo, encontraram os seguintes teores de PB: a) 19,6% na biomassa aérea total; b) 22,8% acima de 5 cm; c) 25,9% acima de 10 cm; d) 26,5% acima de 15 cm; e e) 26,8% acima de 20 cm. Em estudos desenvolvidos por ARGEL & VILLARREAL (1998), as cultivares Amarillo e Porvenir apresentaram digestibilidade *in vitro* da matéria seca entre 60% e 71%.

### **7.3. Maior Diversidade das Pastagens e Resistência ao Período Seco**

A diversificação das espécies forrageiras que compõem as pastagens favorece a presença de inimigos naturais e ao maior equilíbrio da microbiota do solo, reduzindo os riscos de ocorrência de pragas e doenças e da conseqüente degradação deste agroecossistema. Também possibilita um melhor aproveitamento do recurso solo, tanto do ponto de vista da ocupação do espaço físico (diferença na morfologia dos sistemas radiculares), quanto da fertilidade, devido às exigências nutricionais diferenciada entre gramíneas e leguminosas.

O fato desta leguminosa apresentar boa resistência à seca, proporciona melhor distribuição da produção de forragem durante o ano, em quantidade e qualidade adequada aos requerimentos nutricionais de animais com alto potencial genético (BOGDAN, 1977; ESCUDER, 1980; VALENTIM, 1996; BARCELLOS et al., 2000). Isto resulta em aumento nos índices produtivos e reprodutivos do rebanho e eleva a rentabilidade e a competitividade da pecuária.

ROJAS et al. (2005), estudando a dinâmica da população de plantas de *Arachis pintoii* CIAT 17434, associada a gramíneas nativas no México, verificaram que a seca e o inverno afetaram a floração e o pisoteio dos animais incrementou notavelmente a mortalidade das plantas, porém estes efeitos foram contrabalançados pela reserva de sementes no solo e pela alta densidade de estolões.

No Brasil, os resultados obtidos na região do Distrito Federal, com precipitação anual de aproximadamente 1500 mm, mostraram que o amendoim forrageiro mantém forragem verde durante toda estação seca quando estabelecido em áreas de várzea, onde o lençol freático se situa entre 60 a 120 cm abaixo da superfície do solo. Em áreas bem drenadas, sobrevive na estação seca embora seja observada severa perda de folhas. Avaliações feitas no Sul do país indicaram que, apesar de perder as folhas e ter o crescimento paralisado, o amendoim forrageiro tolera severas geadas e rebrota vigorosamente com o aumento da temperatura durante a primavera.

## **8. Possíveis restrições ao uso**

---

Algumas dificuldades são colocadas como possíveis restrições ao uso dessa forrageira em larga escala, sendo baseados, principalmente, no alto custo de implantação e no seu lento estabelecimento (KERRIDGE, 1994). De fato, o acesso “tipo” de amendoim forrageiro mostra estabelecimento lento. Porém, no germoplasma adicional da secção *Caulorrhizae* encontra-se grande variabilidade na taxa e velocidade de cobertura do solo. Além disso, experimentos têm mostrado que o uso de sementes, ao invés de propágulos vegetativos na implantação da pastagem resulta em um estabelecimento mais rápido (PIZARRO, 2001a).

O custo de produção de sementes é elevado, principalmente devido à frutificação geocarpia da espécie, com 90% da produção de frutos ocorrendo a uma profundidade de até 10 cm no solo (FERGUSON et al., 1992; CARVALHO, 1996), o que impõe a necessidade de busca por acessos com alta produção de sementes e, ou, com sua formação mais superficial. A variabilidade encontrada no germoplasma da secção Caulorrhizae sugere que uma adequada seleção possa resultar em lançamentos comerciais de grande potencial (CARVALHO et al., 1997; PIZARRO, 2001a).

O amendoim forrageiro não apresenta o risco de se tornar uma planta invasora, como ocorre com outras leguminosas, uma vez que a sua capacidade de dispersão é limitada pela taxa anual de crescimento lateral dos estolões ou rizomas. As poucas sementes produzidas permanecem enterradas no solo. Caso o produtor queira plantar outro cultivo, em área estabelecida com esta leguminosa pura ou consorciada, pode-se erradicar esta espécie com a aplicação de herbicidas ou por meio de duas gradagens com intervalos de 20 a 30 dias durante o período seco, permitindo a eliminação da rebrota, conforme foi sugerido no item 6.2.

Alguns estudos mostram que o amendoim forrageiro pode competir por água e nutrientes e requer cuidados especiais com o manejo do sistema, quando utilizado em consorciação com outras culturas anuais ou perenes, particularmente durante a fase de estabelecimento (DOMINGUEZ & CRUZ, 1990; JOHNS, 1994; PERIN et al., 2000b; PERIN, 2001; NEVES et al., 2005; FIDALSKI et al., 2006). Dependendo das características do solo e do grau de competição observado, pode ser necessária a realização de corte periódico e de “coroamento” das plantas ou mesmo de irrigação e adubação suplementar, principalmente quando esta leguminosa for utilizada como cobertura em regiões com períodos de seca mais prolongados, de modo a evitar relações competitivas com a cultura de interesse. Estes cuidados são imprescindíveis quando a espécie consorciada for mais sensível à competição.

## **9. Produção de sementes**

---

As espécies da secção Caulorrhizae, em seus acessos típicos, são bastante divergentes quanto à produção de sementes. O acesso

original de *A. pintoi* é bastante prolífero. Por outro lado, acessos de *A. repens* raramente produzem sementes, apesar de florescerem normalmente (VALLS, 1992). Em função da frutificação geocárpica, a colheita de sementes envolve o revolvimento e o peneiramento do horizonte superficial do solo, o que torna o custo de produção bastante elevado, uma vez que se realizada manualmente, necessitando aproximadamente de 600 dias-homem/ha (FERGUSON et al., 1992).

CASTELÁN et al. (2002), estudando o rendimento de sementes de amendoim forrageiro e sua distribuição no perfil do solo, verificaram que 72 a 85% das sementes ocorreram nos primeiros 5 cm de profundidade e recomendam que a colheita seja realizada a partir dos 20 meses após o plantio, quando se obtiveram os maiores rendimentos de frutos.

A produção de sementes sofre interação do genótipo e do ambiente (FERGUSON, 1994). O uso de irrigação, e a não realização de cortes, que embora quando realizados tenham induzido a fortes picos de florescimento, proporcionaram expressivos aumentos na produção de sementes do acesso BRA-031143 (ANDRADE & KARIA, 1997). Dados preliminares sugerem que ao desfolhar drasticamente a pastagem no período de três a seis meses após o plantio, a produção de sementes é bastante reduzida se comparada com cortes feitos após o pico de florescimento, 180 e 700 kg/ha, respectivamente (PIZARRO, 2001a).

Nos mais de 150 acessos do germoplasma da secção Caulorrhizae atualmente disponíveis (VALLS, 2001), há diferenças na produção de sementes, que oscilam de zero a sete t/ha (PIZARRO, 2001b). OLIVEIRA & VALLS (2003), realizaram a caracterização morfológica e reprodutiva para avaliação da variabilidade genética em cinco acessos de *A. pintoi*, dois acessos de *A. repens* e em cruzamentos realizados em casa de vegetação. Os cruzamentos intra-específicos geraram híbridos F1 e F2 férteis em cinco combinações, já os cruzamentos interespecíficos produziram híbridos F1 estéreis. Os autores sugerem que a morfologia do estigma e o modo de reprodução presente nos acessos podem se constituir em possíveis barreiras para a produção de sementes em alguns cruzamentos.

Em Planaltina, DF, em 26 acessos de *A. pintoi* avaliados em um Gleissolo, a produção variou de 3708 kg/ha a 90 kg/ha, e entre os seis acessos de *A. repens* de 364 kg/ha até a ausência de produção de

sementes. Em Latossolo Vermelho Escuro, entre os acessos de *A. pintoi* a produção variou de 1242 kg/ha a 8 kg/ha, e entre os acessos de *A. repens* de 112 kg/ha a zero kg/ha (CARVALHO, 1996). No Sul do Brasil, a avaliação de sete acessos de *A. pintoi* mostrou diferenças significativas quanto à produção de flores e de sementes, sendo encontrada a maior produção no acesso BRA 013251, com 1100 sementes viáveis/m<sup>2</sup> (DAMÉ et al., 1998).

ROJAS et al. (2005), estudando a sobrevivência e dinâmica da população de plantas de *Arachis pintoi* CIAT 17434, associada a gramíneas nativas sob pastejo no México, realizaram três colheitas, em março e setembro de 2001 e março de 2002, obtendo um rendimento de sementes de 1671, 1388 e 3029 kg/ha, respectivamente. Esta elevada reserva de sementes no solo junto com alta densidade de estolões garantiu a permanência desta leguminosa no sistema. Ainda no México QUIROZ & CARRILLO (2001), não verificaram efeito da calagem sobre a produção de sementes, porém diferenças significativas foram registradas entre os ecotipos testados, assim como entre as diferentes idades da planta na colheita. Na Argentina CASTELÁN et al. (2005), verificaram que o maior rendimento de sementes foi obtido quando a colheita foi realizada aos 24 meses após a implantação do cultivo do amendoim forrageiro.

O efeito de métodos de colheita na produção e qualidade de sementes de *Arachis pintoi* foi avaliado por MACÊDO et al. (2005) em Prudente de Moraes, MG. Foi constatado que o uso do arado de discos + uma gradagem leve propiciou uma maior produção de sementes, chegando a 541 g/m<sup>2</sup>, tendo a colheita mecanizada permitido reduzir o tempo das operações de colheita e beneficiamento das sementes em até um terço, em comparação com a colheita manual. Os métodos de colheita mais eficientes foram com o arado de discos + uma gradagem leve e com a enxada rotativa.

A técnica de colheita de sementes varia desde as operações simples como cavar e separar as sementes manualmente até a colheita totalmente mecanizada como a praticada em Queensland na Austrália (FERGUSON et al., 1992; ANDRADE & KARIA, 1997; COOK & FRANKLIN, 1998). Hoje, as limitações para a produção de sementes de Amendoim Forrageiro são puramente mecânicas, pois como já foi dito, o novo germoplasma disponível apresenta uma grande variação na

produção de semente entre os acessos (PIZARRO et al., 1994). Entretanto, o problema mecânico não é insolúvel, como prova o protótipo de colheitadeira desenvolvido na Austrália, assim como outras máquinas similares, desenhadas para colheita de outros produtos agrícolas colhidos do solo, tais como: mandioca, cenoura, amendoim comum, batata, beterraba, etc (PEREZ & PIZARRO, 2005).

## **10. Cultivo do amendoim forrageiro para pastagem**

---

### **10.1. Preparo do solo**

Para o plantio de gramíneas e leguminosas, solteiras ou em consorcio, é necessário que se faça um bom preparo do solo, eliminando camadas compactadas e a vegetação espontânea. Vários estudos têm mostrado a aplicação de diferentes estratégias de preparação do solo, que vão desde o tratamento convencional até a aplicação de herbicidas previamente à semeadura do material vegetativo.

Assim, recomenda-se uma aração com a finalidade de revolver e escarificar o solo e incorporar resíduos vegetais. A seguir, faz-se uma ou mais gradagens, dependendo das condições do solo e da infestação da área por plantas espontâneas. Essa prática assegura um melhor pegamento das mudas e quando a multiplicação é realizada por sementes, possibilita melhores condições de germinação das mesmas. O preparo adequado do solo faz com que as forrageiras tenham um bom desenvolvimento das raízes e cresçam rapidamente. Além disso, melhora a infiltração da água das chuvas e a retenção da mesma pelo solo, diminuindo o processo erosivo (LIMA et al., 2003).

### **10.2. Calagem e adubação**

Nem sempre a realização de calagem e aplicação de grandes doses de adubos visando ao plantio de uma determinada leguminosa mostra-se uma prática economicamente viável, o que torna importante a identificação de plantas adaptadas a solos com reduzida fertilidade. GÓIS et al. (1997) constataram que a aplicação de calcário e de potássio não afetou a velocidade de estabelecimento do amendoim forrageiro, acesso BRA 031143 em um Latossolo Vermelho-Escuro, evidenciando a adaptação dessa espécie para condições de elevada acidez. Já para a adubação fosfatada a resposta foi lenta, tendo

aumento significativo no estabelecimento até a dose de 40 kg/ha de  $P_2O_5$ . Corroborando esses resultados, VASCONCELLOS et al. (1998) relatam a ausência de resposta do amendoim forrageiro à calagem e adubação fosfatada quanto à produção de fitomassa.

Portanto, a necessidade de calagem deve ser analisada com cuidado, devendo ser adotada somente quando os potenciais benefícios forem evidentes, como é o caso de pastagens consorciadas em que a correção do solo beneficiaria também à gramínea. A quantidade de calcário a ser aplicada deve ser determinada com base na análise de solo, para se aplicar a quantidade necessária, de forma econômica. A aplicação deve ser realizada com, no mínimo, 60 dias de antecedência do plantio e deve-se elevar a saturação por bases a 50%. O calcário deve ser distribuído de forma homogênea na área e incorporado ao solo, por meio de aração ou gradagem, a cerca de 25 a 30 cm de profundidade. Uma boa estratégia é realizar a calagem no final das águas de um ano agrícola e efetuar o plantio e a aplicação do adubo no início do próximo período chuvoso.

A quantidade de fertilizantes também deve ser baseada nos resultados da análise de solo. Em decorrência da facilidade que o amendoim forrageiro apresenta em explorar os nutrientes do solo quando em níveis baixos, a adubação de plantio é reduzida, podendo ser de 250 kg/ha de superfosfato simples. O adubo deve ser colocado no sulco ou na cova de plantio. Após o estabelecimento das plantas, deve-se fazer a adubação de cobertura com 70 kg/ha de cloreto de potássio. Por causa da capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico, dispensa-se a adubação de cobertura com esse nutriente (LIMA et al., 2003). Recomendações semelhantes foram feitas por PEREIRA (2006) para os solos dos tabuleiros costeiros do sul da Bahia, porém usando uma menor quantidade de adubo: 50 Kg/ha de  $P_2O_5$ /ha e 40 Kg de  $K_2O$ /ha.

A fixação biológica de nitrogênio (FBN) no amendoim forrageiro realizada pelas bactérias do gênero *Bradyrhizobium* presentes na maioria dos solos tropicais, garantem o suprimento de N para as plantas, sejam elas oriundas de sementes ou de estolões enraizados, com as raízes apresentando, geralmente, boa quantidade de nódulos. As plantas respondem à inoculação com estirpes selecionadas, potencializando o efeito da FBN, conforme foi detalhado no item 7.1.

Resultados de experimentos com adubação potássica e fosfatada em casa-de-vegetação, mostraram que o amendoim forrageiro responde à adubação potássica, incrementando significativamente o rendimento de matéria seca (MS) e os teores de potássio, ocorrendo o inverso quanto aos teores de nitrogênio e fósforo. A eficiência de utilização de potássio e os teores de cálcio e magnésio não foram afetados pelos níveis de potássio utilizados (COSTA et al., 1998). No caso da adubação fosfatada, também houve incremento significativo no rendimento de MS e nos teores de cálcio e potássio, porém não afetou os teores de fósforo e magnésio. A dose de máxima eficiência técnica, estimada por regressão, foi obtida com a aplicação 114,5 mg de P/dm<sup>3</sup> de solo e o nível crítico interno de fósforo relacionado com 90% do rendimento máximo de MS foi de 0,186%. A eficiência de utilização de fósforo foi inversamente proporcional às doses aplicadas (COSTA et al., 2006).

SANTOS et al. (2002), estudaram a influência do fósforo, da micorriza e do nitrogênio no conteúdo de minerais de *Brachiaria brizantha* e *Arachis pintoi* consorciados e concluíram que a adubação fosfatada e, principalmente, a nitrogenada provocaram aumento no conteúdo de N, P, K, Ca, Mg e S na braquiária MG-4, não se verificando tal aumento com a micorrização (inoculação das plantas com *Glomus etunicatum*). Ao contrário, no amendoim forrageiro, observou-se redução destes minerais com a aplicação de N, ao passo que a micorrização resultou em aumento dos mesmos. Por outro lado, a adubação fosfatada provocou pequeno aumento no acúmulo de minerais na MS da parte aérea do amendoim forrageiro.

No Estado de Mérida na Venezuela, URBANO et al. (2005) estabeleceram um experimento com o objetivo de determinar a influência da fertilização com nitrogênio, fósforo e potássio sobre o balanço de forragem na associação entre *Pennisetum clandestinum* x *Arachis pintoi*. Foi verificado que a porcentagem da gramínea na mistura foi afetada pelo N e por sua interação com o potássio, enquanto que para a leguminosa, os macronutrientes NPK não influenciaram significativamente em sua proporção, sendo, porém a interação N x K significativa. Com a aplicação de N, o pasto de *P. clandestinum* aumentou sua proporção de 27,8 para 36,2%, as invasoras de folha larga diminuíram de 7,3 para 2,9% e o *A. pintoi* de 45,6 para 43,5%. Os autores concluíram que a porcentagem da gramínea aumentou, quando

foram aplicados nitrogênio e potássio, enquanto que a leguminosa diminuiu significativamente quando foi aplicado nitrogênio em presença de potássio.

### 10.3. Espécies compatíveis para consórcio

Devido a seu crescimento rasteiro e estolonífero, o amendoim forrageiro pode ser consorciado tanto com gramíneas como com outras leguminosas, mesmo com aquelas gramíneas de crescimento vigoroso como é o caso das braquiárias. Nas planícies orientais da Colômbia esta leguminosa tem mostrado uma excelente adaptação e produção em consórcio com *Brachiaria humidicola*, *B. brizantha* e *B. ruziziensis*. Muito embora haja relatos de que *B. brizantha* cv. Marandú seja difícil de consorciar com espécies de leguminosas rasteiras, devido a promover efeitos alelopáticos. Entretanto, na Costa Rica em um ensaio realizado sob condições de clima tropical úmido, foram registrados resultados muito promissores, indicando um alto potencial de associação entre o *A. pintoi* e *B. brizantha* cv. Marandú. A inclusão do amendoim forrageiro nas pastagens de gramínea aumentou a disponibilidade de biomassa total, do material vivo em oferta, da relação folha/talo, a quantidade de material morto diminuiu, melhorou a qualidade da proteína, a digestibilidade da planta inteira, bem como de partes da planta, quando comparado com a gramínea pura (AGROSOFT, 2000).

No Brasil, ANDRADE et al. (2006a), avaliaram a dinâmica e a composição botânica de uma pastagem consorciada de capim-massai (*Panicum maximum* x *P. infestum*, cv. Massai) e amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Ac 01), em Rio Branco-AC. Os resultados mostraram que o amendoim forrageiro pode ser consorciado satisfatoriamente com o capim-massai, desde que a altura da pastagem, antes da introdução do pastejo, seja mantida abaixo de 65-70 cm para evitar o sombreamento excessivo da leguminosa. Ainda no Acre, CARNEIRO et al. (2000) e VALENTIM et al. (2000, 2001) recomendaram para a formação de pastagens consorciadas com *A. pintoi* as gramíneas *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola*, *Paspalum atratum* cv. Pojuca, *Panicum maximum* cv. Massai e *Cynodon nlemfuensis* (Estrela Africana Roxa). Na Colômbia, o consórcio com *Cynodon nlemfuensis* proporcionou uma sensível

melhora na qualidade do feno originado da mistura dessas duas espécies, quase dobrando o conteúdo de proteínas (AGROSOFT, 2000).

O fato de o amendoim forrageiro produzir grande quantidade de estolões, com pontos de crescimentos bem protegidos do pastejo animal, apresentar florescimento contínuo durante o ano todo e formação de frutos abaixo da superfície do solo, favorece a sua persistência em pastagens consorciadas, mesmo quando associadas a espécies mais agressivas, como as do gênero *Brachiaria*. Em um consórcio, a persistência da leguminosa é fundamental, já que a forte competição ou mesmo efeitos alelopáticos podem provocar o desaparecimento da leguminosa do sistema, o que não ocorre com o amendoim forrageiro, que geralmente persiste sob pastejo contínuo durante vários anos.

#### **10.4. Formas de propagação e plantio**

O amendoim forrageiro é uma leguminosa perene que se propaga através de semente ou estolões. A implantação de forrageiras via sementes é, sem dúvida, a forma mais usada e eficaz para o estabelecimento da pastagem, tendo em vista a praticidade e eficiência desse método quando se dispõe de sementes com grau elevado de pureza e germinação, o que nem sempre ocorre. No caso específico do amendoim forrageiro, a obtenção de sementes limita sua propagação por essa via, em decorrência das características reprodutivas do gênero *Arachis*, que desenvolve seus frutos abaixo da superfície do solo. Esse fato, aliado ao desprendimento da vagem quando madura, torna a colheita um processo muito difícil, uma vez que é necessário revolver e peneirar o solo para recuperar as vagens, fato esse que, economicamente, pode não ser viável, conforme foi discutido no item 9. Porém, essa leguminosa apresenta um grande potencial para ser propagada por via vegetativa, sendo uma oportunidade dos produtores manterem a auto-suficiência de material propagativo, para o aumento da área cultivada.

Para realização do plantio propriamente dito, o solo deve estar úmido, condição essencial para que haja um bom pegamento das mudas. O gasto de mudas gira em torno de 500 a 600 kg/ha de estolões, quantidade essa que pode ser obtida em uma sementeira de 500 m<sup>2</sup>. O

plantio pode ser feito em sulcos espaçados de 0,5 m ou em covas com espaçamento de 1,0 x 0,5 m. No caso de consórcio, para maior rapidez no estabelecimento, recomenda-se o plantio em faixas alternadas de gramínea x leguminosa de 2,0 a 3,5 m de largura (VALENTIM et al., 2001).

Quanto ao estabelecimento via sementes, o gasto é de cerca de 10 a 12 kg/ha de sementes. O espaçamento entre linhas é de 50 a 60 cm e as sementes devem ser colocadas a uma profundidade de 2,0 a 4,0 cm. A resposta do amendoim forrageiro a tratamentos pré-germinativos das sementes pode variar com o acesso ou cultivar. PEREIRA et al. (1996) verificou que o tratamento das sementes com fungicida (carboxin+thiram), não afetou a germinação ou estabelecimento dos genótipos estudados, assim como a presença, remoção ou escarificação do pericarpo das sementes não afetou a germinação e o estabelecimento de plântulas da cv. Amarillo. Entretanto, segundo os mesmos autores, para o acesso de *A. pintoi* BRA 031143, o pericarpo intacto ou escarificado resultou em melhor germinação, mas o desenvolvimento das plântulas foi mais rápido com a remoção do pericarpo.

Segundo PEREIRA et al. (2004), a cultivar Belmonte apresenta baixa produção sementes, sendo recomendada a propagação vegetativa, com o uso de mudas ou estolões bem desenvolvidos para o seu estabelecimento.

### **Obtenção e manejo das mudas**

As mudas do amendoim forrageiro para propagação vegetativa devem ser obtidas de estolões provenientes de uma área com pelo menos doze semanas de rebrotação, garantindo assim maior resistência ao transporte e melhor enraizamento (VALENTIM et al., 2001).

Os estolões devem ser arrancados com o solo em boas condições de umidade, para garantir que as plantas não estejam submetidas ao estresse hídrico, facilitando o trabalho de remoção do material vegetativo e, também, assegurando a boa rebrota das plantas. O arranquio das mudas deve ser feito por meio de uma capina superficial, realizada com enxada bem afiada. Neste processo removem-se apenas os estolões, reduzindo ao mínimo os danos ao sistema radicular,

permitindo uma brotação rápida das plantas (VALENTIM et al., 2001).

Quando o transporte for efetuado em caminhonetes ou caminhões, as mudas devem ser embarcadas, molhadas com água e cobertas para evitar o ressecamento pelo sol ou vento. Quando o transporte for efetuado por meio de frete terrestre ou aéreo, recomenda-se que sejam embaladas em pacotes envolvidos em papel umedecido e colocadas em sacos, garantindo assim, maior durabilidade (VALENTIM et al., 2001).

Nos locais de plantio, deve-se colocá-las à sombra e molhá-las para manter a viabilidade dos estolões. O plantio deve ser efetuado até sete dias após o arranquio das mudas.

### **Plantio em covas**

Este método pode ser utilizado para o estabelecimento do amendoim forrageiro tanto em áreas recém desmatadas, como também em áreas mecanizadas. O plantio é feito em covas, com profundidade de 5 a 10 cm e largura de 15 a 20 cm, que devem ser abertas com um espaçamento de aproximadamente 1,0 m entre linhas e 0,5 m entre covas. Os estolões do amendoim forrageiro, que podem medir até 1,5 m de comprimento, são cortados em pedaços com três a cinco entrenós (aproximadamente 20 a 30 cm de comprimento) e plantados três em dois lados opostos da cova (seis estolões por cova). As mudas devem ser cobertas com terra e levemente compactadas para retirada do ar, melhorando o contato com o solo para enraizamento (VALENTIM et al., 2001).

Neste método, 1 ha de área estabelecida com o amendoim forrageiro pode produzir mudas para o plantio de 100 ha de pastagens consorciadas em apenas uma colheita. Segundo VALENTIM et al. (2001), no Acre, é possível efetuar duas colheitas de mudas em uma mesma área durante o período chuvoso, sendo uma em meados de novembro e outra no final de fevereiro.

Os mesmos autores, estudando o comportamento da cultivar Belmonte durante o período de estabelecimento no Acre, observaram que 145 dias após o plantio as plantas apresentavam excelente vigor, índice de sobrevivência de 95%, cobertura do solo de 100% e estolões com média de 102 cm de comprimento.

## Plantio em sulcos

PERIN et al. (2003), avaliando a cobertura do solo pelo amendoim forrageiro plantado em diferentes densidades e espaçamentos, em Seropédica, RJ, concluíram que as taxas de cobertura, a produção de biomassa e a acumulação total de N, P e K na parte aérea, não foram afetadas pelos espaçamentos entre sulcos, sendo, porém, pela densidade de plantio. A densidade de 8 plantas/m linear no espaçamento de 50 cm entre sulcos de plantio é a mais adequada para plena formação da cobertura viva com amendoim forrageiro na baixada fluminense.

Em Pelotas, RS, MACHADO et al. (2005) estudaram o estabelecimento de *A. pintoii* através de propagação vegetativa sob diferentes arranjos de população de plantas e verificaram que no ano de estabelecimento, o acúmulo de P e K, o rendimento de proteína bruta e produção de matéria seca (MS) são mais elevados em populações mais densas de plantas. Estes autores também concluíram que o espaçamento entre plantas dentro das linhas apresenta efeito mais determinante na produção de MS do que a distância entre linhas. Assim, populações de 20 plantas/m<sup>2</sup>, dispostas em 0,25 m entre linhas, apresentaram maiores rendimentos de MS no estabelecimento.

VALENTIM et al. (2001) ressaltam que não é viável fazer o plantio em sulcos em áreas que apresentem focos e troncos de árvores. Após o preparo manual (capina) ou mecanizado da área (aração e gradagem), os sulcos com 10 cm de profundidade devem ser abertos em intervalos de 50 cm e neles devem-se colocar os estolões, com as extremidades se sobrepondo em aproximadamente 5 cm. Os sulcos devem ser cobertos com terra e levemente compactados para a retirada do ar. Devem-se fazer duas capinas, aos 35 e 70 dias após o plantio. Nestas operações recomendam-se cuidados especiais para não eliminar os estolões já estabelecidos. O período médio de estabelecimento é de 12 semanas após o plantio, quando as plantas alcançam 100% de cobertura do solo.

Uma técnica de plantio prática, rápida e econômica, por meio de propagação vegetativa e uso de mecanização é preconizada por PÉREZ (2004). Este autor sugere que a semeadura seja dividida em duas etapas: processo inicial e avançado, sendo a densidade inicial de

plântio definida em função do número de mudas disponíveis. No processo inicial, recomenda o plântio em sulcos de 15 cm de profundidade, espaçados a 50 cm entre si. Os estolões devem ter no mínimo três gemas e o material vegetativo deve ser bem compactado para evitar a morte por desidratação dos talos. Na etapa avançada, quando o produtor já dispor de mudas em quantidade suficiente, o plântio pode ser realizado a voleio e os estolões devem ser imediatamente incorporados usando uma grade de discos e em seguida de um rolo compactador. Desta forma, a velocidade de plântio se incrementa significativamente, podendo estabelecer até 6 ha/dia com uma equipe de cinco pessoas e dois tratores.

Nas condições ambientais de Rio Branco, AC, um hectare de amendoim forrageiro cultivar Belmonte produz cerca de 21 toneladas de material vegetativo dez meses após o plântio. Isto é suficiente para o plântio de 34 ha com as mudas colocadas em sulcos no espaçamento de 50 cm (VALENTIM et al., 2001).

### **Plântio em pastagens já estabelecidas**

A introdução do amendoim forrageiro em pastagens já estabelecidas deve ser sempre precedida do rebaixamento do pasto por meio do pastejo ou roçada. Em seguida faz-se a abertura de furos ou covas no solo descoberto, entre as touceiras do capim e plantam-se pedaços de estolões da leguminosa, com aproximadamente 20 a 30 cm de comprimento, sendo o solo espalhado sobre as mudas e compactado com os pés. A pastagem deve permanecer vedada ao pastejo por um período que varia de 28 a 35 dias (VALENTIM et al., 2001).

Em pastagens já estabelecidas, a leguminosa também pode ser introduzida em sulcos distanciados de 1,0 m. Antes, recomenda-se um pastejo pesado, para rebaixar bem o capim. Depois, dessecam-se linhas no pasto, com herbicida não seletivo. Sobre as faixas dessecadas, abrem-se os sulcos, onde são colocados os estolões (ARGEL & VILLARREAL, 1998).

Seguindo as recomendações anteriores, foi estabelecida com sucesso, a cultivar Porvenir em pastagens de *Brachiaria decumbens* com 15 anos de idade na Costa Rica. Cinco meses depois do plântio, a

proporção de amendoim foi de 10%, porém este valor aumentou e se estabilizou em torno de 40%, dois anos depois. Na pastagem consorciada, a disponibilidade de forragem, a cada 35 dias, foi aproximadamente 620 kg de matéria seca superior ao pasto sem leguminosa (ARGEL & VILLARREAL, 1998).

### **10.5. Manejo de estabelecimento**

A formação de pastagens é uma etapa essencial para o sucesso da produção de bovinos a pasto. Entretanto, freqüentemente, este processo não tem recebido os cuidados necessários por parte dos produtores. Este comportamento, associado ao manejo deficiente e aos riscos decorrentes do estabelecimento de extensas áreas de ecossistemas homogêneos de pastagens formadas predominantemente com uma única espécie forrageira, tem comprometido a sustentabilidade das pastagens (VALENTIM, 1996; VALENTIM et al., 2000).

No caso das pastagens consorciadas, a situação se agrava mais ainda, pela ausência de técnicas apropriadas e pela maior dificuldade em se estabelecer a leguminosa, devido ao seu crescimento mais lento em relação à maioria das gramíneas. Como consequência, grande parte dos insucessos na persistência de pastagens de gramíneas consorciadas com leguminosas, pode ser reflexo de falhas durante sua implantação (PEREIRA, 2001).

Deve-se estabelecer o amendoim forrageiro no início do período das chuvas, quando o solo apresentar condições de umidade favoráveis e não houver mais risco de ocorrência de veranicos que comprometam a sobrevivência das mudas plantadas (VALENTIM et al., 2001). Após a germinação ou brotação das forrageiras é necessário um manejo de formação por meio de um pastejo leve, visando uniformizar a área, favorecer o perfilhamento da gramínea e, com o maior consumo desta, garantir o pronto estabelecimento da leguminosa (ZIMMER et al., 1994).

O manejo de pastagens consorciadas geralmente visa dar melhor condição de estabelecimento à leguminosa em relação à gramínea. ZIMMER et al. (1994) recomendam a redução na taxa de plantio da gramínea em 30% a 40%. Adubação estratégica para a leguminosa e o plantio em faixas alternadas (SANTANA & PEREIRA, 1995; SANTANA

et al., 1993), ou ainda, o plantio defasado do capim em relação à leguminosa (CONSENTINO & PEREIRA, 1991) também têm proporcionado bons resultados no estabelecimento de pastagens consorciadas. De acordo com estudos realizados por ARGEL & VILLARREAL (1998) na Colômbia, o plantio por sementes de *A. pintoi* cv. Porvenir, em pastagens consorciadas, pode ser feito em sulcos alternados de gramínea e leguminosa, espaçados 0,5 m entre sulcos e entre plantas. Também se tem obtido êxito com o plantio de duas linhas de gramínea e uma de leguminosa.

Em qualquer caso, o estabelecimento apropriado do consórcio está estreitamente relacionado com o manejo pós-plantio. O recomendado é fazer um pastejo (dois a três meses após o plantio) com o objetivo de reduzir a concorrência da gramínea e favorecer o desenvolvimento da leguminosa. O pastejo pode ser de um ou dois dias, com alta carga animal. Normalmente, os animais causam pouco dano à leguminosa, devido a sua baixa disponibilidade inicial e pelo hábito de crescimento muito rente ao solo (VALENTIM et al., 2001).

Segundo ARGEL & VILLARREAL (1998), muitos produtores costumam deixar o capim semear, principalmente pastos de *Brachiaria*, antes do primeiro pastejo, com o objetivo de garantir bom estabelecimento da gramínea. Porém, em associações de espécies de *Brachiaria* spp. com *A. pintoi*, esta prática prejudica o desenvolvimento do amendoim, devido à concorrência com a gramínea. Com isso, o crescimento inicial do amendoim forrageiro fica prejudicado, podendo desaparecer da pastagem.

Segundo VALENTIM et al. (2001), após o plantio do amendoim forrageiro entre as touceiras do capim, as pastagens devem ser vedadas por 21 a 35 dias, de acordo com a espécie de capim e com o ciclo de pastejo. Após este período, estas áreas podem ser pastejadas de forma a reduzir a competição das gramíneas associadas, permitindo a consolidação gradual da leguminosa na pastagem. Neste processo, o amendoim forrageiro se expande por entre as touceiras do capim, e após 12 e 24 meses do plantio, ocupa uma área de 1,0 e 3,0 m de diâmetro, respectivamente.

## 10.6. Manejo de manutenção

Entre os fatores de manejo, a pressão de pastejo é o que mais influi na persistência da leguminosa. Nas condições de clima e solo do Acre, recomendam-se os seguintes períodos de descanso: a) entre 20 e 25 dias no período chuvoso e 25 e 30 dias no período seco, para pastagens consorciadas com as gramíneas *B. humidicola* e Estrela Africana Roxa; e b) entre 28 e 35 dias para pastagens consorciadas com *B. brizantha*, *B. decumbens* e Massai (*P. maximum*) tanto no período chuvoso como no seco (VALENTIM et al., 2001).

Ainda nas condições da Amazônia Ocidental, ANDRADE et al., 2006b, recomendam os seguintes alvos de manejo do pastejo para pastagens consorciadas de capim-massai e amendoim forrageiro sob lotação rotacionada: altura pré-pastejo de 50-55 cm (junho a setembro) ou 65-70 cm (outubro a maio) e altura pós-pastejo de 30-35 cm (junho a setembro) ou 35-40 cm (outubro a maio). A capacidade de suporte anual desta pastagem em 2003 foi de 2,7 UA/ha. O valor médio durante o período seco (1,8 UA/ha) foi 50% menor que aquele verificado na média do período chuvoso (3,6 UA/ha).

Estudos desenvolvidos sob pastejo demonstram que o *Arachis pintoi* cv. Belmonte mostrou-se persistente, mesmo quando submetido a taxas de lotação de quatro novilhos/ha, após mais de três anos de avaliações. A proporção de leguminosa no pasto ao final do experimento foi sempre superior à proporção inicial (PEREIRA et al., 1996).

Na Colômbia, quando o amendoim forrageiro é manejado com cortes periódicos, além do controle de invasoras, é necessário irrigar durante o período seco para se obter uma maior estabilidade e persistência produtiva da leguminosa (AGROSOFT, 2000).

## 10.7. Controle de invasoras

No período de estabelecimento de plantios puros do amendoim forrageiro ou de pastagens consorciadas com gramíneas, o controle das plantas invasoras é importante, principalmente quando se usa para o plantio cultivar de crescimento inicial lento. A competição com as invasoras será maior ou menor, dependendo da velocidade com que a leguminosa se estabeleça. A cultivar Belmonte é um material de estabelecimento relativamente rápido, dependendo das condições de

manejo a ela oferecida (VALENTIM et al., 2001). Já a cultivar Porvenir é de crescimento lento e pode ter seu estabelecimento prejudicado, em ambientes com complexos agressivos de invasoras, podendo essa concorrência com as invasoras ser muito alta (ARGEL & VILLARREAL, 1998).

No caso de plantios puros, pode ser desejável efetuar capinas durante as primeiras oito semanas de estabelecimento. Deve-se ter o cuidado para não tocar as plantas do amendoim forrageiro com a enxada, o que pode resultar no corte dos estolões e danos às raízes em desenvolvimento. Posteriormente, o controle das plantas invasoras deve ser feito por meio de roçagem a uma altura pouco superior às plantas da leguminosa, reduzindo a competição por luz (VALENTIM et al., 2001).

O controle das plantas invasoras em plantios puros também pode ser feito por meio do uso de herbicidas. Entretanto, como o amendoim forrageiro é uma leguminosa nova com uma área cultivada ainda limitada, não existem herbicidas recomendados para uso específico no controle de plantas invasoras nesta espécie. Os estudos mostram que a maioria dos produtos recomendados para o amendoim comum também pode ser utilizada para o controle de plantas invasoras no amendoim forrageiro (PRINE et al., 1981, 1986).

A aplicação no pré-plantio de Benefin, Trifuralin e Vernolate, e misturas de Alachlor e Dinoseb aplicadas logo após a emergência das plantas do amendoim forrageiro (*A. glabrata* cv. Arbrook e Florigraze) foram eficientes no controle das plantas invasoras. Herbicidas à base de Bentazon têm sido utilizados para o controle de plantas invasoras em áreas já estabelecidas com esta leguminosa (PRINE et al., 1981, 1986). ARGEL & VILLARREAL (1998), trabalhando com *A. pintoii*, na Colômbia, observaram que a cv. Porvenir tolera doses baixas de herbicidas hormonais como o 2,4-D (menos de 1 L/ha de produto comercial). Estes alteram o desenvolvimento da planta, mas sua persistência é assegurada pelos estolões sobreviventes e sementes enterradas no solo. Outros herbicidas à base de Trifluorometil também podem ser utilizados no controle de plantas invasoras em plantios do amendoim forrageiro.

Os herbicidas Alachlor e Pendimetalina, aplicados em pré-emergência à razão de 2,5 e 0,8 kg de i.a./ha, controlam de forma efetiva as invasoras e são seletivos ao amendoim forrageiro, tanto propagado por sementes como por material vegetativo (ARGEL & VALERIO, 1992). Oxifluorfen e a mistura pós-emergente de Paraquat + Alachlor, aplicados a 0,5% controlam invasoras anuais de folhas largas e estreitas, no entanto, esta mistura não seletiva causa danos severos ao *A. pintoi* estabelecido por semente. Segundo ARGEL & VALERIO (1992), as plantas de amendoim forrageiro oriundas de sementes são mais suscetíveis aos danos causados pelos herbicidas que as provenientes de material vegetativo, as quais apresentaram melhor cobertura do solo e maior competitividade com as invasoras.

Segundo GONZALEZ (1992), a consorciação de amendoim forrageiro com gramíneas contribuiu para suprimir as plantas invasoras e gramíneas nativas nas pastagens cultivadas. Enquanto ESPINDOLA et al. (2000) relatam o potencial dessa leguminosa para o controle de plantas invasoras em pomares.

SEVERINO & CHRISTOFFOLETI (2001, 2004), relatam que a utilização do amendoim forrageiro como adubo verde contribuiu na redução de populações das plantas daninhas, auxiliando no seu manejo integrado. As aplicações de herbicidas pré-emergentes causaram menor fitotoxicidade e menor redução na produção de biomassa seca de *A. pintoi* do que os aplicados em pós-emergência. Assim, alguns herbicidas podem ser utilizados tanto para o controle do crescimento da leguminosa, quanto para o controle de plantas daninhas, principalmente em sua fase inicial de estabelecimento.

## **10.8. Pragas e doenças**

As pragas mais comuns que atacam esta leguminosa são as que consomem as folhas, como os coleópteros crisomélidos, formigas e algumas larvas de lepidópteros. A presença dessas pragas ocorre de forma localizada dentro das pastagens e não afeta a persistência e a produtividade das mesmas. As formigas cortadeiras (*Atta* sp.) têm preferência pelo Amendoim Forrageiro e podem causar desfoliação total, entretanto não destroem totalmente o cultivo; algo similar ocorre com a presença de insetos mastigadores e com algumas larvas de lepidópteros (ARGEL & VILLARREAL, 1998).

Ocorre também um ácaro (*Tetranychus urticae*), cujo ataque é estacional e esporádico, sem causar danos severos. Quanto a doenças, as manchas foliares causadas por *Cercospora* spp. e por antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) são comuns. Algumas vezes são também encontrados sintomas de viroses. Apesar de terem sido identificadas diversas doenças que atacam o amendoim forrageiro, até o momento essas não têm limitado sua produção.

Na Costa Rica foi constatada baixa incidência da mela (*Rhizoctonia* sp.) e lesões foliares causadas por *Leptosphaerulina crassiasca* em parcelas experimentais com plantios puros de *A. pintoi*. A presença de micoplasma também foi observada em plantas desta leguminosa, mas os sintomas desapareceram posteriormente (ARGEL, 1994). Neste mesmo país também foi constatada a ocorrência do fungo *Fusarium oxysporum* afetando de forma significativa a fase de maturação das sementes e de *Cyrtomenus bergi*, inseto que pode predispor as sementes ao ataque de patógenos. Outros patógenos, tais como *Penicillium* sp., *Arpegillus* sp., *Rhizoctonia* sp. e *Sclerotium rolfsii*, também têm sido associados a problemas na produção de sementes naquela região.

Os materiais de germoplasma de *A. pintoi* avaliados por CARVALHO (2004) na Flórida, mostraram níveis variáveis, mas geralmente elevados, de resistência a *Meloidogyne arenaria*, *M. javanica*, e *M. incognita*. Do total dos acessos, 93% foram classificados como resistentes a *M. arenaria* e todos foram resistentes a *M. javanica* e *M. incognita*.

CARNEIRO et al. (2003), relatam pela primeira vez no Brasil a ocorrência, em Londrina, PR, de uma nova raça de *Meloidogyne javanica* (raça 4) causando danos ao amendoim forrageiro no campo. As plantas infestadas pelo nematóide mostraram reduzido crescimento, as folhas diminuíram de tamanho e tornaram-se amareladas, seguindo-se ao declínio da planta. O sistema radicular foi severamente infestado com grandes e múltiplas galhas e numerosos ovos foram observados. Entretanto, foi constatado efeito antagônico de *A. pintoi* sobre *Meloidogyne incognita* raça 2, não havendo a penetração de indivíduos jovens inoculados nas raízes desta leguminosa. Também foi constatada a redução do número de galhas e de ovos nas raízes do tomateiro,

quando plantas de *A. pintoi* foram incorporadas ao solo cultivado com tomate (SANTIAGO et al., 2001).

Não foi constatada a ocorrência de pragas e doenças afetando de forma significativa pastagens puras ou consorciadas de *A. pintoi* no Acre. Entretanto, CAVALCANTE et al. (2002) identificaram seis gêneros de nematóides de grande potencial patogênicos associados a esta leguminosa nesta região. Portanto, devem ser realizados estudos de patogenicidade, pois considerando a expansão do cultivo dessa leguminosa, deve-se evitar o risco de recomendar o plantio de materiais suscetíveis. Há, portanto, a necessidade de monitoramento constante, pois é possível que problemas de pragas e doenças venham a ocorrer em função do crescimento acelerado das áreas de produção de mudas e do estabelecimento de grandes áreas de pastagens consorciadas com gramíneas na região.

## **10.9. Aspectos produtivos**

### **Crescimento e rendimento de forragem**

No Acre, a exemplo de outros Estados, a exploração pecuária de corte ou leite tem nas pastagens cultivadas, na grande maioria formadas por gramíneas, a fonte de alimento mais econômica para os rebanhos (VALENTIM et al., 2000). Na época chuvosa, geralmente há maior disponibilidade de forragem de boa qualidade, o que segundo COSTA et al. (1997) assegura a obtenção de índices zootécnicos satisfatórios. No entanto, na época seca ocorre o contrário, resultando em baixos índices produtivos, com redução acentuada na produção de carne e leite (COSTA et al., 1997; VALENTIM, 1990). Nesse sentido, a suplementação alimentar torna-se indispensável, visando amenizar o déficit nutricional dos rebanhos e reduzir os efeitos da estacionalidade da produção de forragem durante o ano.

A utilização de leguminosas forrageiras surge como uma alternativa viável para assegurar um bom padrão alimentar aos animais, principalmente durante o período seco, já que estas, em relação às gramíneas, apresentam alto conteúdo protéico, melhor digestibilidade e maior resistência à seca, conforme estudos apresentados ao longo desta revisão. Além disso, fixam o nitrogênio da atmosfera e incorporam consideráveis quantidades desse nutriente, contribuindo para melhorar

a fertilidade do solo, como já foi mostrado nos estudos relatados no item 7.1.

Os primeiros acessos de amendoim forrageiro estudados apresentaram estabelecimento lento e a taxa de crescimento inicial foi correlacionada com a disponibilidade de água e as características físicas e químicas do solo (BARUCH & FISHER, 1992; ARGEL & PIZARRO, 1992; PIZARRO & CARVALHO, 1992). Entretanto, ARGEL (1994) observou que *A. pintoi* CIAT 18744 produziu 2100 kg de matéria seca por hectare (MS/ha) 16 semanas após o plantio.

VALENTIM et al. (2001) observaram em Rio Branco, AC, que 17 semanas após o plantio, a cultivar Belmonte produziu 2370 kg de MS/ha, com taxa de crescimento de 20 kg de MS/ha/dia. Segundo CARNEIRO et al. (2000), a cultivar Belmonte e o acesso BRA 031534, com produções de 15,3 e 16,0 t de MS/ha no período chuvoso e 3,8 e 4,5 t de MS/ha no período seco, respectivamente, apresentaram excelente adaptação e potencial para a produção de forragem nas condições quente e úmida do sudeste acreano.

Os mesmos autores, estudando a quantidade de forragem produzida em uma pastagem pura de *A. pintoi* acesso BRA 031534, obtiveram 10250 kg/ha de biomassa aérea fresca total acima do solo, distribuída da seguinte forma em diferentes estratos: a) 35,4% acima de 5 cm; b) 18,8% acima de 10 cm; c) 12,3% acima de 15 cm; e d) 7,3% acima de 20 cm. WENDLING et al. (1999) observaram que pastagens puras de amendoim forrageiro acesso BRA 031143 podem produzir mais de 30 t de MS/ha/ano quando manejadas de forma intensiva, com altura de corte entre 5 e 10 cm e intervalo de rebrota de 14 a 21 dias.

### **Produtividade em pastagens consorciadas**

A utilização de pastagens de gramíneas consorciadas com leguminosas, além de assegurar a sustentabilidade da pastagem pela captação de nitrogênio para o sistema, traz também vantagens nutricionais e econômicas, na medida que enriquece a dieta dos animais e reduz os custos com adubação nitrogenada (SPAIN & VILELA, 1990). Portanto, a principal expectativa do uso de leguminosas em pastagens é a melhoria da produção animal em relação à pastagem de gramínea exclusiva com redução dos custos de produção, quando

comparados com estas mesmas pastagens submetidas à adubação nitrogenada mineral (PEREIRA, 2001).

O estabelecimento e manutenção de leguminosas tropicais perenes consorciadas com gramíneas tropicais têm apresentado muitos insucessos, e sua baixa persistência sob pastejo representa o desafio mais importante à pesquisa. As diferenças entre gramíneas e leguminosas quanto às taxas de crescimento, morfologia, palatabilidade, exigências nutricionais e grau de tolerância ao pastejo são as principais causas da baixa persistência das leguminosas (HUMPHREYS, 1980). Entretanto, a adoção de boas práticas de manejo para o estabelecimento e manutenção das pastagens consorciadas pode levar a resultados muito positivos, como vêm sendo obtidos com o amendoim forrageiro no Estado do Acre, ilustrados na figura 9.



*Figura 9. Pastagem consorciada com amendoim forrageiro no Estado do Acre, mostrando excelente manejo de estabelecimento e manutenção. Foto de J.F. Valentim.*

Bovinos em pastejo mostraram elevada preferência pelo amendoim forrageiro, com participação na dieta dos animais entre 20% e 30% (LASCANO, 1994; PEREIRA et al., 1996). Como essa leguminosa apresenta boa capacidade de associação com gramíneas agressivas, como as braquiárias (LASCANO, 1994; GROF, 1985) e capim Estrela Africana (GONZÁLEZ et al., 1996), constitui uma excelente alternativa para diversificar os sistemas de produção de forragem na região tropical. PURCINO & VIANA (1998) observaram um aumento na produção de matéria seca e de proteína bruta em pastagens



No Sul da Bahia, SANTANA et al. (1998) não observaram efeitos significativos das taxas de lotações de 1,6; 2,4; 3,2 e 4,0 novilhos/ha, sobre o ganho de peso animal, em pastagem de *B. dactyloides* com *Arachis pintoi* cv. Belmonte. De uma maneira geral, não se tem observado grandes diferenças entre sistemas de pastejo em relação à produção animal, embora haja interação com a pressão de pastejo. No caso de pastagens consorciadas, ROBERTS (1980) mostrou que variações no comprimento do período de descanso podem beneficiar a produção animal em função da menor ou maior aceitabilidade da leguminosa.

Quanto à produção de leite, os resultados também são significativos. LASCANO (1994) divulga que a inclusão do amendoim forrageiro em pastagens de gramíneas promoveu acréscimos de 17% a 20% na produção de leite. GONZALES et al. (1996) confirmaram os efeitos da consorciação do capim Estrela Africana com *A. pintoi*, obtendo aumentos na produção entre 1,1 e 1,3 kg de leite/vaca/dia, em relação à pastagem exclusiva da gramínea.

ARGEL (2006) relata que na América Central o uso do amendoim forrageiro associado com gramíneas estoloníferas tem permitido incrementos de 15% no leite e 20% na carne em experimentos controlados, além de melhorar a atividade biológica do solo, sendo observado maior presença de minhocas nas pastagens associadas. Desta forma, o uso e o bom manejo de forrageiras adequadas, além de incrementar a produtividade animal, também permite uma melhor conservação dos solos.

**Tabela 5.** Percentagem de participação de braquiarião e amendoim forrageiro na produção total de matéria seca da parte aérea, em função da inoculação com *Glomus etunicatum* e da aplicação de N em cobertura.

Inoculação	% de Participação na Matéria Seca	
	Com N	Sem N
<i>B. brizantha</i>		
Inoculado	89,11 aA	68,86 bB
Não Inoculado	90,89 aA	86,52 aB
<i>A. pinto</i>		
Inoculado	10,89 aB	31,09 aA
Não Inoculado	9,11 aB	13,47 bA

Médias seguidas por letras diferentes, minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, diferem entre si ( $P < 0,01$ ) pelo teste de Tukey. Fonte: SANTOS et al. (2001).

SANTOS et al. (2001), analisaram os efeitos da aplicação de fertilizantes (N e P) e da inoculação do fungo micorrízico *Glomus etunicatum* na participação de *Brachiaria brizantha* e *A. pinto* na matéria seca (MS) produzida pelo consórcio dessas espécies cultivadas em vasos em casa-de-vegetação. Foi observado que enquanto a gramínea aumentou a produção de MS, ou seja, a sua participação no consórcio, a leguminosa foi sendo suprimida com a elevação das doses de P. A gramínea mostrou-se mais agressiva e, portanto, mais competitiva pelos nutrientes, além de luz e água, principalmente quando se aplicou a adubação nitrogenada. O tratamento de inoculação não favoreceu a participação da gramínea no consórcio. Por outro lado, para a leguminosa, o efeito desse fator foi significativo na ausência de N (Tabela 5). Na *B. brizantha*, a aplicação de N favoreceu significativamente a sua participação no consórcio, ao passo que para o amendoim forrageiro ocorreu o inverso.

Segundo DAVIS & EVANS (1990), o crescimento da gramínea é aumentado pela fertilização e, como consequência, a quantidade de leguminosa na pastagem é freqüentemente reduzida. Essa redução, para FOLLET & WILKINSON (1995), decorre, principalmente, do aumento da competição por luz, água e/ou nutrientes.

A persistência do amendoim forrageiro tem sido reportada na literatura mesmo quando submetido a altas intensidades de pastejo (ARGEL, 1994). Em ensaio conduzido em Itabela, BA, em pastagem consorciada com *B. dictioneura*, submetida a pastejo contínuo, não se observou efeito da taxa de lotação sobre a oferta de pasto de *A. pintoi* e a proporção da leguminosa em relação à gramínea aumentou em todas as taxas de lotação no decorrer do experimento, que teve duração de quatro anos.

A persistência do amendoim forrageiro sob pastejo é bastante reconhecida e pode ser atribuída ao hábito de crescimento prostrado, com grande produção de estolões ou de rizomas, com os pontos de crescimento protegidos do pastejo, bem como de quantidades variáveis de sementes; além de tolerância ao pisoteio e à desfolha (PRINE et al., 1981, 1986; PIZARRO & RINCÓN, 1994).

### **Produtividade em banco-de-proteína**

A área a ser plantada com a leguminosa vai depender da categoria e do número de animais a serem suplementados, de suas exigências nutritivas e da disponibilidade e qualidade da forragem das pastagens de gramíneas. Normalmente, o banco-de-proteína deve representar de 10 a 15% da área da pastagem cultivada com gramíneas. Recomenda-se sua utilização com vacas em lactação ou animais destinados a engorda. Em média, um hectare tem condições de alimentar satisfatoriamente entre 15 a 20 e 10 a 15 animais adultos, durante os períodos chuvoso e seco, respectivamente (COSTA, 2006).

O período de pastejo deve ser de uma a duas horas/dia, durante a época chuvosa, preferencialmente após a ordenha matinal. Gradualmente, à medida que o organismo dos animais se adapta ao elevado teor protéico da leguminosa. O período de pastejo pode ser aumentado para duas a quatro horas/dia, principalmente durante o período seco, quando as pastagens apresentam baixa disponibilidade e qualidade de forragem (COSTA, 2006).

Segundo o mesmo autor, períodos superiores a quatro horas/dia podem ocasionar distúrbios metabólicos (timpanismo ou empanzinamento), notadamente durante a estação chuvosa, em função dos altos teores de proteína da leguminosa. Entretanto, ressalte-se que segundo os

estudos relatados nos itens 6.1 e 7.2, este risco é bastante reduzido devido aos baixos índices de compostos antinutricionais presentes em sua forragem. Recomenda-se deixar a leguminosa em descanso, dois a três meses antes do final do período chuvoso, para que acumule forragem para utilização durante a época seca, a qual deve estar em torno de duas a três t/ha de matéria seca. Quando os animais têm livre acesso e o pastejo não é controlado, deve-se ajustar a carga animal, de modo que a forragem produzida seja bem distribuída durante o período de suplementação. Neste caso, o pastejo poderia ser realizado em dias alternados ou três vezes por semana.

Na escolha de uma leguminosa para formação de bancos de proteína devem-se considerar sua produtividade de forragem, composição química, palatabilidade, competitividade com as plantas invasoras, persistência, além da tolerância a pragas e doenças (COSTA et al., 1997), ressaltando-se que o amendoim forrageiro apresenta todas estas características favoráveis.

A utilização do amendoim forrageiro como banco de proteína em um sistema de produção de leite, em uma pequena propriedade familiar do Acre, resultou em aumento na produção de leite de 3,6 para 5,2 L/vaca/dia. Neste sistema, as vacas pastavam no banco de proteínas por 2 a 5 horas/dia, após a ordenha (VALENTIM et al., 2001).

Novilhas Jersey de recria que tinham como pasto uma mistura de grama Estrela e *B. humidicola*, fertilizados com 250 kg/ha de nitrogênio, foram submetidas ao pastejo de um banco de amendoim forrageiro por 5 horas diárias, com 34 dias de recuperação. A qualidade forrageira do *A. pinto* compensou a diminuição em quantidade de concentrado oferecido às novilhas, e quando estas tiveram acesso ao banco de leguminosas, ganharam significativamente mais peso do que o grupo mantido apenas com concentrado (QUAN et al., 1996). Obteve-se não somente um sistema mais econômico de alimentação, como também novilhas de maior peso (ARGEL & VILLARREAL, 1998).

Em estudos realizados em San Carlos, Costa Rica, novilhas da raça Brahman de 200 e 400 kg ganharam 18,5% a mais de peso, quando tiveram acesso por três horas diárias a bancos de proteína dos cultivares Porvenir e Maní Mejorador, se comparadas com novilhas sem acesso ao banco de proteína (VILLARREAL, 1996). Neste caso, a área

estimada de leguminosa necessária, com 28 dias de descanso, foi de 4,0 m<sup>2</sup> por cada 100 kg de peso vivo animal.

O uso de bancos-de-proteína elimina os custos referentes à aquisição de tortas ou farelos e reduzem o trabalho na propriedade, economizando mão-de-obra, investimentos em equipamentos e gastos com energia (BARCELLOS et al., 2001).

## **11. Considerações finais**

---

O amendoim forrageiro representa uma alternativa para uso nos mais diversos sistemas, tanto de produção animal como vegetal. Sua adoção pode reduzir significativamente os custos de produção, principalmente em relação à necessidade de aporte de insumos. As leguminosas atuam como redutoras do impacto ambiental decorrente do uso de altas doses de fertilizantes nitrogenados. Além de sua introdução melhorar a qualidade e a sustentabilidade das pastagens em áreas expostas a processos de degradação.

Cuidados especiais são necessários no estabelecimento e manejo das pastagens consorciadas, principalmente com a espécie leguminosa, objetivando a sua persistência e sustentabilidade. No geral, o manejo visa dar melhor condição ao estabelecimento da leguminosa em relação à gramínea e algumas recomendações importantes foram sugeridas ao longo desta revisão. A adoção e incorporação do amendoim forrageiro aos sistemas de manejo de pastagens, como ficou demonstrado pelos numerosos trabalhos de pesquisa consultados, devem contribuir para melhorar desempenho da atividade pecuária.

O estabelecimento e manutenção da leguminosa na pastagem consorciada são fundamentais para a expansão de seu uso. Nos sistemas pecuários, as leguminosas devem apresentar como principais características uma boa compatibilidade em associações com gramíneas e persistência sob pastejo pesado, principalmente nos sistemas que utilizam altas taxas de lotação. Estas condições são plenamente satisfeitas pelo amendoim forrageiro, que em diversos estudos conduzidos nos últimos anos, apresentou excelente adaptação, alta produtividade e qualidade de forragem.

Além dos atributos forrageiros, as espécies do gênero *Arachis* mostraram-se muito promissoras para incorporação em sistemas agrícolas

sustentáveis. Por este motivo o *A. pintoii* já está presente em todos os biomas brasileiros, estando incorporado em maior ou menor intensidade nos sistemas produtivos, da Amazônia aos Pampas, com uso destacado nos cerrados. Atualmente a produção animal com suporte alimentar do amendoim forrageiro é uma realidade nas áreas tropicais, tanto em regiões com 3-4 meses de estação seca como em terras baixas ocasionalmente inundadas (PEREZ & PIZARRO, 2005).

Entretanto, a expansão do uso desta espécie ocorreu de forma gradativa e ainda hoje não foi propagada adequadamente para uso forrageiro na América do Sul, como ocorreu com outras leguminosas exóticas, conforme argumentam PIZARRO & CARVALHO (1996). Embora as espécies de *Arachis* ocorram amplamente em cinco países sul-americanos, e tenham seu valor como plantas forrageiras reconhecidas na Austrália, Colômbia, Costa Rica, Honduras e nos Estados Unidos, entre outros países, ainda não assumiram, em algumas regiões, a importância devida. Possivelmente isto ocorra devido ainda haver algumas restrições de caráter prático que dificulte a adoção desta espécie, conforme foi discutido no presente texto. Todavia, o interesse por esta leguminosa é crescente, em razão de seu elevado potencial agrônomo, o que vem proporcionando uma aceleração nos trabalhos de pesquisa, que sem dúvida resolverão as pequenas pendências ainda existentes e possibilitarão uma ampla utilização desta espécie.

## 12. Referências Bibliográficas

---

AGROSOFT LTDA. *Arachis pintoii* Krap. et Greg.: cv. maní forrajero perenne - Reporte de especie N° 3. Medellín, Colombia, 2000. 12 p. (Serie – Especies Forrajeras).

ALFARO-VILLATORO, M. A. A. **Matéria orgânica e indicadores biológicos da qualidade do solo na cultura do café sob manejo agroflorestal e orgânico.** 2004. 178 f. Tese (Doutorado em Agronomia-Ciências do Solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

ANDRADE, C. M. S. de; GARCIA, R.; VALENTIM, J. F.; PEREIRA, O. G. Grazing management strategies for massaigrass-forage peanut pastures: 1. Dynamics of sward condition and botanical composition. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 334-342, 2006a.

ANDRADE, C. M. S. de; GARCIA, R.; VALENTIM, J. F.; PEREIRA, O. G. Grazing management strategies for massaigrass-forage peanut pastures: 3. definition of sward targets and carrying capacity. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 352-357, 2006b.

ANDRADE, C. M. S. de; 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.

ANDRADE, R. P.; KARIA, C. T. Efeitos da aplicação de gesso, irrigação e cortes na produção de sementes de *Arachis pintoi* BRA-031143. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 320-321.

ARGEL, P. J. Regional experiences with forage *Arachis* in Central America and Mexico. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali, Colômbia: CIAT, 1994. p. 135-143.

ARGEL, P. J. Contribución de los forrajes mejorados a la productividad ganadera en sistemas de doble propósito. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, Caracas, v. 14, n. 2, p. 65-72. 2006.

ARGEL, P. J.; PIZARRO, E. A. Germoplasm case study: *Arachis pintoi*. In: CIAT. **Pastures for the tropical lowlands: CIAT's contribution**. Cali, 1992. p. 57-76. (CIAT Publication, 211).

ARGEL, P. J.; VALERIO, A. Selectividad de herbicidas en el control de malezas en *Arachis pintoi*. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 14, n. 2, p. 23-26, 1992.

ARGEL, P. J.; VILLARREAL, M. **Nuevo maní forrajero perenne ( *Arachis pinto* Krapovickas y Gregory ): cultivar porvenir (CIAT 18744): leguminosa herbácea para alimentación animal, el mejoramiento y conservación del suelo y el embellecimiento del paisaje.** San José, Costa Rica: IICA; Cali: CIAT, 1998. 32 p. (IICA. Boletim técnico)

AVELLANEDA-CEVALLOS, J.; CANSING, P.; VERA, W.; VARGAS, J.; TUAREZ, J.; VIVAS, R.; MONTAÑEZ, O.; ZAMBRANO, S. Uso de maní forrajero (*Arachis pinto*) y caña de azúcar en la alimentación de terneras Sahiwal x Holstein. **Livestock Research for Rural Development**, Blacksburg, v. 18, n. 9, 2006. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd18/9/avel18129.htm>>. Acesso em: 9 jan. 2007.

BARCELLOS, A. de O.; ANDRADE, R. P. de; KARIA, C. T. et al. Potencial e uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosanthes*, *Arachis* e *Leucaena*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2000, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 297-357.

BARCELLOS, A. de O.; ANDRADE, R. P. de; ZOBY, J. L. F.; VILELA, L. **Bancos de proteína de *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão: maneira simples e de baixo custo para fornecer proteína ao gado na seca.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001. 6 p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 14).

BARCELLOS, A. de O.; PIZARRO, E. A.; COSTA, N. L. Agronomic evaluation of novel germplasm under grazing: *Arachis pinto* BRA 031143 and *Paspalum atratum* BRA 0096100. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997, Winnipeg, Saskatoon. **Proceedings...** [S.l. : s.n., 1997?]. p. 424.

BARUCH, Z.; FISHER, M. J. Efecto del metodo de siembra y de la textura del suelo sobre el crecimiento y desarrollo de *Arachis pinto*. In: REUNION SABANAS, 1., 1992, Brasilia, DF. **Red Internacional de Evaluacion de Pastos Tropicales - RIEPT.** Brasilia: EMBRAPA-CPAC / [Cali]: CIAT, 1992. p. 527-538. (CIAT. Documento de Trabajo, 117).

BOGDAN, A. V. **Tropical pasture and fodder plants.** London: Longman Group, 1977. 475 p. (Tropical Agriculture Series).

BOTH, M. C. **Comportamento e produção de suínos mantidos em pastagens e submetidos a diferentes níveis de restrição alimentar.** 2003. 127 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CANELLAS, L. P.; ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G.; VELLOSO, A. C. X.; RUMJANEK, V. M. Phosphorus analysis in soil under herbaceous perennial leguminous covers by nuclear magnetic spectroscopy. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 6, p. 589-596. 2004a.

CANELLAS, L. P.; ESPINDOLA, J. A. A.; REZENDE, C. E.; CAMARGO, P. B. de; ZANDONADI, D. B.; RUMJANEK, V. M.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G.; BRAZ-FILHO, R. Qualidade da matéria orgânica de um solo cultivado com leguminosas herbáceas perenes. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 61, n. 1, p. 53-61, 2004b.

CARNEIRO, J. da C.; VALENTIM, J. F.; PESSOA, G. N. Avaliação agrônômica do potencial forrageiro de *Arachis* spp. nas condições ambientais do Acre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 2000. 1 CD-ROM.

CARNEIRO, R. M. D. G.; CARNEIRO, R. G.; NEVES, D. I. das; ALMEIDA, M. R. A. New race of *Meloidogyne javanica* on *Arachis pintoi* in the state of Paraná. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 219-221, 2003.

CARVALHO, M. A. **Caracterização dos componentes agrônômicos da produção de forragem e sementes de *Arachis pintoi* e *Arachis repens* (LEGUMINOSAE).** 1996. 117 p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia Agrônômica, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

CARVALHO, M. A. **Germplasm characterization of *Arachis pintoi* krap. and Greg. (*Leguminosae*).** 2004. 140 p. Tese (Doutorado) - University of Florida, E.U.A.

CARVALHO, M. A.; PIZARRO, E. A.; VALLS, J. F. M. Avaliação agronômica de 32 acessos de *Arachis* spp. consorciados com *Paspalum atratum* BRA-009610 em LVE de cerrados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 27-29.

CASTELÁN, M. E.; MASAT, W.; CIOTTI, E. M.; TOMEI, C. E. Rendimiento de semillas de *Arachis pinto* y su distribución en el perfil de suelo. Facultad de Cs. Agrarias – UNNE. Corrientes. – Argentina. Resumen: A-049. 2002. Disponível em: <<http://www1.unne.edu.ar/cyt/2002/05-Agrarias/A-067.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2006.

CASTELÁN, M. E.; TOMEI, C. E.; CIOTTI, E. M. Rendimiento de semilla de *Arachis pinto* en diferentes fechas de cosecha. Instituto Agrotécnico “Pedro M: Fuentes Godo” UNNE. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Resumen: A-049. 2005. Disponível em: <<http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2005/5-Agrarias/A-049.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2006.

CASTILLO, G. E. **Improving a native pasture with the legume *Arachis pinto* in the humid tropics of México**. 2003. 157 p. Tese (Doutorado) - Wageningen University, Wageningen, The Netherlands.

CAVALCANTE, M. de J. B.; SHARMA, R. D.; VALENTIM, J. F. **Nematóides associados a *Arachis pinto* e *Arachis glabrata* cultivados como forrageiras no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 2 p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 130).

CAVALCANTE, M. de J. B.; SHARMA, R. D.; VALENTIM, J. F.; GONDIM, T. M. S. Nematóides associados ao amendoim forrageiro e à bananeira no estado do Acre. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 1, 2002. p. 107. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-41582002000100022&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-41582002000100022&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 19 out. 2006.

CIOTTI, E. M.; BERG, C. H.; CAUTELAN, M. E. Efecto del encharcamiento temporario sobre el rendimiento y la nodulación de *Stylosanthes guianensis* y *Arachis pinto*. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 28, n. 1, p. 52-56, 2006. Disponível em: <[http://www.ciat.cgiar.org/forrajes/pdf/pasturas\\_tropicales\\_2006/pt\\_2006\\_contenido.pdf](http://www.ciat.cgiar.org/forrajes/pdf/pasturas_tropicales_2006/pt_2006_contenido.pdf)>. Acesso em: 9 out. 2006.

CONGDON, B.; ADDISON, H. **Optimizing nutrition for productive and sustainable farm forestry systems – pasture legumes under shade**. Townsville: James Cook University/ Rural Industries Research and Development Corporation, 2003. 99 p. (Qld. RIRDC Publication No 03/113).

CONSENTINO, J. R.; PEREIRA, J. V. S. Métodos de formação de pastagens consorciadas de duas espécies de *Brachiaria*, com *Macrotyloma axillane* verde. (E. Mey) cv. Guatá. **Boletim da Indústria Animal**. Nova Odessa, v. 41, n. 1, p. 123-127, 1991.

COOK, B. G. *Arachis pinto*. In: MANNETJE, L. 't.; JONES, R. M. (Ed.). **Forages**. Wageningen: Pudoc, 1992. p. 48-50. (Plant Resources of South-East Asia, 4).

COOK, B. G.; FRANKLIN, T. G. Crop management and seed harvesting of *Arachis pinto* Krap. & Greg. **Journal of Applied Seed Production**, Palmerston North, v. 6, p. 26-30, 1988.

COOK, B. G.; WILLIAMS, R. J.; WILSON, G. P. M. Register of australian plant cultivars. B. Legumes. 21. *Arachis* (a) *Arachis pinto* Krap. & Greg. nom. nud. (Pinto peanut) cv. Amarillo. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v. 30, p. 445-446, 1990.

COSTA, N. de L. **Formação e manejo de bancos de proteína**. 3 p. Disponível em: <<http://www.cpafrro.embrapa.br/embrapa/infotec/bancoprot.PDF>>. Acesso em: 5 dez. 2006.

COSTA, N. de L.; PAULINO, V. T.; RODRIGUES, A. N. A. Resposta de *Arachis Pinto* cv. Amarillo à níveis de potássio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 164-166.

COSTA, N. de L.; PAULINO, V. T.; TOWNSEND, C. R.; MAGALHÃES, J. A. Resposta de *Arachis pinto* cv. Amarillo à níveis de fósforo. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Paraíba, v. 6, n. 1, p. 59-62, 2006.

COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C. R.; MAGALHÃES, J. A.; PEREIRA, R. G. A. **Formação e manejo de bancos de proteína em Rondônia.** Rondônia: EMBRAPA– CPAF/RO, 1997. 4 p. (EMBRAPA–CPAF/RO. Recomendações Técnicas, 3).

CRUZ, R. de la; SUÁREZ, S.; FERGUSON, J. E. The contribution of *Arachis pinto* as a ground cover in some farming systems of Tropical America.. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. **Biology and agronomy of forage *Arachis*.** Cali: CIAT, 1994. p. 102-108.

DALCOLMO, J. M.; ALMEIDA, D. L. de; GUERRA, J. G. M. **Avaliação de leguminosas perenes para cobertura de solo em pomar cítrico no Município de Jerônimo Monteiro, ES.** Seropédica: EMBRAPA-CNPAB, 1999. 8 p. (EMBRAPA-CNPAB. Comunicado Técnico, 36).

DAMÉ, P. R. V.; REIS, J. C. L.; SIEWERDT, L.; SILVA, J. B. Amendoim forrageiro: floração e produção de sementes de acessos no litoral sul do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 681-683.

DATE, R. A. Inoculation of tropical pasture legumes. In: VINCENT, J. M.; WHITNEY, A. S.; BOSE, J. (Ed.). **Exploiting the legume-rhizobium symbiosis in tropical agriculture.** Hawaii: University of Hawaii Niftal Project, 1977. p. 293-311. (College of Tropical Agriculture Miscellaneous Publication, 145).

DAVIS, A.; EVANS, M. E. Effects of spring defoliation and fertilizer nitrogen on the growth of white clover in ryegrass/clover swards. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 45, p. 345-356, 1990.

DOMINGUEZ, J. A.; CRUZ, R. de la. Competência nutricional de *Arachis pinto* como cultivo de cobertura durante el establecimiento de Pejibaye (*Bactris gasipae* H.P.K.). **Manejo Integrado de Plagas**, Turrialba, v. 18, p. 1-7, 1990.

DUDA, G. P.; GUERRA, J. G. M.; MONTEIRO, M. T.; DE-POLLI, H.; TEIXEIRA, M. G. Perennial herbaceous legumes as live soil mulches and their effects on C, N and P of the microbial biomass. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 60, n. 1, p. 139-147, 2003.

DWYER, G. T.; O'HARE, P. J.; COOK, B. G. Pinto's peanut: a ground cover for orchards. **Queensland Agricultural Journal**, Brisbane, v. 115, n. 3, p. 153-154, 1989.

ESCUDE, A. M. Q. de. Algumas considerações sobre o papel das leguminosas nas pastagens. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 6, n. 70, p. 52-57, 1980.

ESPÍNDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de; TEIXEIRA, M. G.; URQUIAGA, S. Decomposição e liberação de nutrientes acumulados em leguminosas herbáceas perenes consorciadas com bananeira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 321-328, 2006a.

ESPÍNDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; PERIN, A.; TEIXEIRA, M. G.; ALMEIDA, D. L. de; URQUIAGA, S.; BUSQUET, R. N. B. Bananeiras consorciadas com leguminosas herbáceas perenes utilizadas como coberturas vivas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 3, p. 415-420, 2006b.

ESPÍNDOLA, J. A. A.; OLIVEIRA, S. J. C. R. de; CARVALHO, G. J. A. de; SOUZA, C. L. M. de; PERIN, A.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G. **Potencial alelopático e controle de plantas invasoras por leguminosas herbáceas perenes consorciadas com bananeira**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2000. 8 p. (Embrapa Agrobiologia. Comunicado Técnico, 47

FERGUSON, J. E. Seed biology and systems for *Arachis pintoi*. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. (Ed.). **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. p. 122-133.

FERGUSON, J. E.; CARDOSO, C. I.; SÁNCHEZ, M. S. Avances y perspectivas en la producción de semilla de *Arachis pintoi*. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 14, n. 2, p. 14-22, 1992.

FERGUSON, M. E.; JARVIS, A.; STALKER, H. T.; WILLIAMS, D. E.; GUARINO, L.; VALLS, J. F. M.; PITTMAN, R. N.; SIMPSON, C. E.; BRAMEL, P. J. Biogeography of wild *Arachis* (Leguminosae): distribution and environmental characterization. **Biodiversity and Conservation**, Dordrecht, v. 14, n. 7, p. 1777-1798, 2005.

FIDALSKI, J.; MARUR, C. J.; AULER, P. A. M.; TORMENA, C. A. Orange yield in orchard floor vegetation management. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 6, p. 927-935, 2006.

FISHER, M. J.; CRUZ, P. Some ecophysiological aspects of *Arachis pintoi*. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. (Ed.). **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. p. 53-70.

FOLLET, R. F.; WILKINSON, S. R. Nutrient management of forages. In: BARNES, R. F.; MILLER, D. A.; NELSON, C. J. **Forages: the science of grassland agriculture**. 5. ed. Ames: IOWA State University Press, 1995. v. 2. p. 55-82.

FRENCH, E. C.; PRINE, G. M.; OCUMPAUGH, W. R.; RICE, R. W. Regional experience with forage *Arachis* in the United States. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Ed.). **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. p. 169-186.

GIMENES, M. A.; LOPES, C. R.; GALGARO, L.; VALLS, J. F. M.; KOCHERT, G. Genetic variation and phylogenetic relationships based on RAPD analysis in section Caulorrhizae, genus *Arachis* (Leguminosae). **Euphytica**, Dordrecht, v. 116, n. 3, p. 187-195, 2000.

GÓIS, S. L. L.; VILELA, L.; PIZARRO, E. A.; CARVALHO, M. A.; RAMOS, A. K. B. Efeito de calcário, fósforo e potássio na produção de forragem de *Arachis pintoi*. **Pasturas Tropicais**, Cali, v. 19, n. 3, p. 9-13, 1997.

GONZALEZ, M. S. **Selectividad y producción de leche en pasturas de estrella (*Cynodon nlemfluensis*) sola y asociada con las leguminosas forrajeras *Arachis pintoi* CIAT 174340 y *Desmodium ovalifolium* CIAT 350**. 1992. 142 p. Dissertação (Mestrado) – CATIE, Turrialba, Costa Rica.

GONZALEZ, M. S.; VAN HEURCK, L. M.; ROMERO, F.; PEZO, D. A.; ARGEL, P. J. Producción de leche en pasturas de estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) solo y asociado con *Arachis pintoi* o *Desmodium ovalifolium*. **Pasturas Tropicais**, Cali, v. 18, n. 1, p. 2-12, 1996.

GRAVINA, G. A. **Densidade de propágulos infectivos e capacidade infectiva de fungos micorrízicos arbusculares (FMA), em solo sob leguminosas herbáceas perenes.** 1998. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

GREGORY, W. C.; KRAPOVICKAS, A.; GREGORY, M. P. Structure variation and classification of *Arachis*. In: SUMMERFIELD, R. J.; BUNTING, A. H. (Ed.). **Advances in legume science.** Surrey: Royal Botanical Garden, 1973. p. 468-481.

GREGORY, W. C.; KRAPOVICKAS, A.; GREGORY, M. P. Structure, variation, evolution and classification in *Arachis*. In: SUMMERFIELD, R. J.; BUNTING, A. H. (Ed.). **Advances in legume science.** Kew: Royal Botanic Gardens, 1980. p. 469-481.

GROF, B. Forage attributes of perennial groundnut *Arachis pinto* in tropical savanna environment in Colombia. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 15., 1985, Kyoto, Japão. **Proceedings...** Kyoto: The Japanese Society of Grassland Science, 1985. p. 168-170.

HUMPHREYS, L. R. Deficiencies of adaptation of pasture legumes. **Tropical Grasslands**, Queensland, v. 14, n. 3, p. 153-158, 1980.

HUMPHREYS, L. R. **Tropical forages:** their role in sustainable agriculture. Harlow: Longman Scientific & Technical, 1994. 414 p.

JOHNS, G. G. Effect of *Arachis pinto* groundcover on performance of bananas in northern New South Wales. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Victoria, v. 34, n. 8, p. 1197-1204, 1994.

JORNADA, J. B. J. da; PEDROSO, C. E. S.; MEDEIROS, R. B.; et al. Participação da biomassa e morfogênese de *Arachis pinto* em resposta à disponibilidade hídrica no solo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

KALIGIS, D. A.; SUMOLANG, C. Forage species for coconut plantations in north Sulawesi. In: STUR, W. W. (Ed.). **ACIAR Proceedings - forages for plantation crops.** Bali: ACIAR, 1990. p. 45-48.

- KALIGIS, D. A.; SUMOLANG, C.; MULLEN, B. F.; STUR, W. W. Preliminary evaluation of grasslegume pastures under coconuts in north Sulawesi. In: MULLEN, B. F.; SHELTON, H. M. (Ed.). **ACIAR Proceedings - Intergration of ruminants into plantation systems in Southeast**. Asia, Lake Toba: ACIAR, 1994. p. 16-20.
- KERRIDGE, P. C. Future prospects for utilization and research in forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. (Ed.). **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. p. 199-206.
- KRAPOVICKAS, A.; GREGORY, W. C. Taxonomia del género *Arachis* (Leguminosae). **Bonplandia**, Corrientes, v. 8, n. 1-4, p. 1-186, 1994.
- LADEIRA, M. M.; RODRIGUEZ, N. M.; BORGES, I.; GONÇALVES, L. C.; SALIBA, E. de O. S.; BRITO, S. C.; SÁ, L. A. P. de. Evaluation of *Arachis pintoii* hay using in vivo digestibility trial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 6, p. 2350-2356, 2002.
- LASCANO, C. E. Nutritive value and animal production of forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. p. 109-121.
- LEOPOLDINO, W. M.; RODRIGUEZ, N. M.; BENEDETTI, E.; BORGES, I.; GONCALVES, L. C. Digestibilidade efetiva de dietas selecionadas por vaca mestiça em pastos consorciados ou não com duas leguminosas tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. v. 37. p. 403-403.
- LIMA, J. A. de; PINTO, J. C.; EVANGELISTA, A. R. et al. **Amendoim forrageiro (*Arachis pintoii* Krapov. & Gregory)**. Lavras: UFLA, 2003. Disponível em: <[http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdfextensao/bol\\_01.pdf](http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdfextensao/bol_01.pdf)>. Acesso em: 30 out. 2006.
- MACÊDO, G. A. R.; PORCINO, H. M. A.; VIANA, M. C. M.; OLIVEIRA, P. de; FREIRE, F. M. Efeito de métodos de colheita na produção e qualidade de sementes de *Arachis pintoii*. **Pasturas Tropicais**, Cali, v. 27, n. 1, p. 21-26, 2005.
- MACHADO, A. N.; SIEWERDT, L.; ZONTA, E. P.; VAHL, L. C.; COELHO, R. W.; FERREIRA, G. L.; AFFONSON, A. B. Rendimento do amendoim-forrageiro estabelecido sob diferentes arranjos populacionais de plantas em planossolo. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 6, n. 3, p. 151-162, 2005.

MENDRA, I. K.; RIKA, I. K.; SUARNA, I. M.; KACA, I. W.; MULLEN, B. F.; STUR, W. W. Grass-legume mixtures for coconut plantations in Bali. In: MULLEN, B. F.; SHELTON, H. M. (Ed.). **Integration of ruminants into plantation systems in Southeast Asia**. Canberra: ACIAR, 1995. p. 12-15. (ACIAR Proceedings, 64).

MIRANDA, C. H. B.; VIEIRA, A.; CADISCH, G. Determinação da fixação biológica de nitrogênio no amendoim forrageiro (*Arachis* spp.) por intermédio da abundância natural de <sup>15</sup>N. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, supl. 2, p. 1859-1865, 2003.

MIRANDA, E. M. de; SILVA, E. M. R. da; SAGGIN JR., O. J. Fungos micorrízicos arbusculares em agrossistemas com amendoim forrageiro no Acre. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 27., REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 11., SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 9., REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 6., 2006, Bonito, MS. **A busca das raízes: anais...** Bonito: SBM; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 1 CD ROM. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 82).

MONÇATO, L. **Caracterização morfológica de germoplasma de espécies de *Arachis* seção *Caulorrhizae*, pela análise multivariada**. 1995. 122 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

MULLEN, B. F.; RIKA, I. K.; KALIGIS, D. A.; STÜR, W. W. Performance o grass-legume pastures under coconuts in Indonesia. **Experimental Agriculture**, New York, v. 33, n. 4, p. 409-423, 1997.

NEVES, E. J. M.; SANTOS, A. F. dos; MARTINS, E. G. **Considerações sobre o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) como planta de cobertura de solo em plantios de pupunheira (*Bactris gasipaes*) para palmito**. Colombo, PR: EMBRAPA-CNPQ, 2005. 3 p. (EMBRAPA-CNPQ. Comunicado Técnico, 131).

NG, K. F. Forage species for rubber plantations in Malaysia. In: STUR, W. W. (Ed.). **Forages for plantation crops**. Canberra: ACIAR, 1990. p. 49-53. (ACIAR Proceedings).

NG, K. F.; STUR, W. W.; SHELTON, H. M. New forage species for integration of sheep in rubber plantations. **Journal of Agricultural Science**, New York, v. 128, Part 3, p. 347-355, 1997.

NIEVES, D.; SANTANA, L.; BENAVENTA, J. Niveles crecientes de *Arachis pinto* (krap. y Greg.) en dietas en forma de harina para conejos de engorde. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, Mayaguez, v. 5, supl. 1, p. 321-323, 1997.

NIEVES, D.; SILVA, B.; TERÁN, O.; GONZÁLEZ, C.; LY, J. A note on the chemical composition and feeding characteristics of diets containing *Leucaena leucocephala* and *Arachis pinto* for growing rabbits. **Livestock Research for Rural Development**, Blacksburg, v. 16, n. 2, art. 99, 2004. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd16/12/niev16099.htm>>. Acesso em: 20 out. 2006.

OELBERMANN, M.; VORONEY, R. P.; KASS, D. C. L.; SCHLONVOIGT, A. M. Above- and below-ground carbon inputs in 19-, 10- and 4-year-old Costa Rican alley cropping systems. **Agriculture Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v. 105, n. 1-2, p. 163-172, 2005.

OLIVEIRA, C. A. de; MUZZI, M. R. S.; PURCINO, H. A.; MARRIEL, I. E.; SÁ, N. M. H. de. Decomposition of *Arachis pinto* and *Hyparrhenia rufa* litters in monoculture and intercropped systems under lowland soil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 9, p. 1089-1095. 2003.

OLIVEIRA, C. A.; SCOTTI, M. R. M. M. L.; PURCINO, H. A.; MARRIEL, I. E.; SÁ, N. M. H. de. Decomposition of *Arachis pinto* litter intercropped with forage grass in "Cerrado" soil in the dry and wet seasons. **Biology and Fertility of Soils**, Berlin, v. 36, n. 6, p. 405-410, 2002.

OLIVEIRA, F. L. de; PITARD, R. M.; SOUTO, S. M. **Seleção de estirpes de rizóbio para leguminosas *Arachis pinto* e *Cratylia argentea***. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 1998. 19 p. (Embrapa-CNPAB. Documentos, 53).

OLIVEIRA, F. L. de; SOUTO, S. M. Estabelecimento de leguminosas forrageiras tropicais na sombra. **Pasturas Tropicais**, Cali, v. 25, n. 3, p. 13-17, 2003.

OLIVEIRA, M. A. P.; VALLS, J. F. M. Produção de híbridos de amendoim forrageiro por meio de hibridação artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 37, n. 6, p. 885-888. 2002.

OLIVEIRA, M. A. P.; VALLS, J. F. M. Morphological characterization and reproductive aspects in genetic variability studies of forage peanut. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n. 2, p. 299-304. 2003.

OLIVEIRA, N. G. de; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D. L de; GUERRA, J. G. M. Lettuce cultivated directly in poultry manure beds using grass and perennial peanut as living mulch. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 1, p. 112-117, 2006a.

OLIVEIRA, N. G. de; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D. L. de; GUERRA, J. G. M. Feijão-vagem semeado sobre cobertura viva perene de gramínea e leguminosa e em solo mobilizado, com adubação orgânica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 9, p. 1361-1367, 2006b.

PAGANELLA, M. B.; VALLS, J. F. M. Morphological characterization of cultivars and selected accessions of *Arachis pintoi* Krapov. & Gregory. **Pasturas Tropicais**, Cali, v. 24, p. 22-29, 2002.

PEOPLES, M. B.; FAIZAH, A. W.; RERKASEM, B.; HERRIDGE, D. F. **Methods for evaluating nitrogen fixation by nodulated legumes in the field**. Canberra: ACIAR, 1989. 76 p.

PEREIRA, J. M. Produção e persistência de leguminosas em pastagens tropicais. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p. 111-142.

PEREIRA, J. M. **Leguminosas - amendoim forrageiro: amendoim forrageiro cv. Belmonte**. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/amendoim%20forrageiro.htm>>. Acesso em: 15 dez. 2006.

PEREIRA, J. M.; REZENDE, C. de P.; MORENO-RUIZ, M. A. Desenvolvimento e adoção do amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapov & Gregory) cultivar Belmonte. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE ESPECIALISTAS EM ARACHIS, 4., 2004, Itabuna. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/AdocaoCultivarBelmonte.htm>>. Acesso em: 6 nov. 2006.

PEREIRA, L. V.; ANDRADE, R. P.; KARIA, C. T. Efeitos do pericarpo e do tratamento de sementes no estabelecimento de *Arachis pintoi*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p. 392-394.

PÉREZ, L. Evaluación de introducciones de *Arachis pintoi* como plantas de cobertura viva en banano, cv. 'Gran enano' (*Musa AAA*). **Revista Corbana**, Costa Rica, v. 22, n. 48, p. 77-88, 1997.

PEREZ, N. B. **Boletim Técnico: amendoim forrageiro**. Porto Alegre: Impressul, 2004. v. 1. 29 p.

PEREZ, N. B.; PIZARRO, E. A. Potencial forrajero del género *Arachis* en el Trópico Americano. In: SEMINÁRIO MANEJO Y UTILIZACIÓN DE PASTOS Y FORRAJES EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 9., 2005, San Cristobal. **Anais...** San Cristóbal: : Universidad Nacional Experimental del Táchira, 2005. Disponível em: <[http://www.avpa.ula.ve/eventos/ix\\_seminario\\_pastosyforraje/Conferencias/C2-NaylosBastiani.pdf](http://www.avpa.ula.ve/eventos/ix_seminario_pastosyforraje/Conferencias/C2-NaylosBastiani.pdf)>. Acesso em: 28 nov. 2006.

PÉREZ-JIMÉNEZ, S.C.; CASTILLO, E.; ESCALONA, M. A.; VALLES, V.; JARILLO, J. Evaluación de *Arachis pintoi* CIAT 17434 como cultivo de cobertura em uma plantación de naranja var. Valencia. In: ARGEL, P. J.; RAMIREZ P., A. (Ed.). **Experiencias regionales con *Arachis pintoi* y planes futuros de investigación y promoción de la especie en México, Centroamérica y el Caribe**. Cali: CIAT, 1996. p. 188-193. (CIAT. Documento de Trabajo N° 159).

PERIN, A. **Avaliação do potencial produtivo de leguminosas herbáceas perenes e seus efeitos sobre alguns atributos físicos do solo**. 2001. 125 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

PERIN, A.; FONTANA, A.; PEREIRA, M. G.; TEIXEIRA, M. G.; GUERRA, J. G. M. Teor de carbono orgânico e estabilidade de agregados de um argissolo com cobertura viva de leguminosas herbáceas perenes. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 24., REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 8., SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 6., REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 3., 2000, Santa Maria-RS. **Biodinâmica do solo...** Santa Maria: SBCS, SBM, 2000b. 01 CD-ROM

PERIN, A.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G. **Efeito da morfologia radicular de leguminosas herbáceas perenes na umidade de um argissolo**. Seropédica: Embrapa CNPAB, 2000a. 8 p. (Embrapa CNPAB. Comunicado Técnico, 44).

PERIN, A.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G. Cobertura do solo e acumulação de nutrientes pelo amendoim forrageiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 7, p. 791-796, 2003.

PINTO, P. P.; PAIVA, E.; PURCINO, H.; PASSOS, R. V. M.; SÁ, N. M. H. Characterization of rhizobia that nodulate *Arachis pintoii* by RAPD analysis. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 219-223, 2004.

PIZARRO, E. A. Novel grasses and legumes germplasm: Advances and perspectives for tropical zones. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro-SP. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001a. CD ROM.

PIZARRO, E. A. Progressos en la inserción de especies forrajeras de *Arachis* en la matriz agrícola latinoamericana y mundial. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE, 3., 2001, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2001b. p. 94-97.

PIZARRO, E. A.; CARVALHO, M. A. Alternative forages for the tropics: *Arachis* and *Paspalum*. In: SPRINGER, T. L.; PITTMAN, R. N. (Ed.). **Identifying germplasm for successful forage legume grass interactions**. Washington: USDA-ARS, 1996. p. 1-14.

PIZARRO, E. A.; CARVALHO, M. A. **Cerrado: introducción y evaluación agronomica de forrajeras tropicales**. In: PIZARRO, E. A. (Ed.). REUNIÓN DE SABANAS, 1., 1992, Brasília. Red internacional de evaluación de pastos tropicales – RIEPT. Cali: CIAT; Brasília, DF: EMBRAPA-CPAC, 1992. p. 1-68. (CIAT. Documento de Trabajo, 117).

PIZARRO, E. A.; RINCÓN, A. Regional experience with forage *Arachis* in South America. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. p. 144-157.

PIZARRO, E. A.; VALLS, J. F. M.; CARVALHO, M. A.; CHARCHAR, M. J. *Arachis* spp.: Introduction and evaluation of new accessions in seasonally flooded land in the Brazilian Cerrado. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., Palmerston North, 1993. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1994. p. 2146-2148.

PRINE, G. M.; DUNAVIN, L. S.; GLENNON, R. J.; ROUSH, R. D. **Arbrook rhizoma peanut, a perennial forage legume.** Florida: University of Florida-Agriculture Experimental Station, 1986. 16 p. (Circ. S-332) .

PRINE, G. M.; DUNAVIN, L. S.; MOORE, J. E.; ROUSH, R. D. **'Florigraze' rhizoma peanut, a perennial forage legume.** Florida: University of Florida-Agriculture Experimental Station, 1981. 22 p. (Circ. S-275) .

PURCINO, H. M. A.; SÁ, N. M. H.; VIANA, M. C. M.; SCOTTI, M. R.; MENDES, I. C.; VARGAS, M. A. T. Response of *Arachis pintoi* to inoculation with selected rhizobia strains in Brazilian Cerrado soils under field conditions. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 25, n. 2, p. 26-29, 2003.

PURCINO, H. M. A.; VIANA, M. C. M. Acessos de *Arachis pintoi*, propagados através de estolões e de sementes, em monocultivo e consorciado, em área de cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1998. CD-ROM.

QUAN, A. A.; ROJAS, B. A.; VILLALOBOS, L. *Arachis pintoi* CIAT 18744 como banco de proteína para el desarrollo de terneras de reemplazo. In: ARGEL, P. J.; RAMIREZ, P. (Ed.). **Experiencias regionales com *Arachis pintoi* y planes futuros de investigación y promoción de la especie en México, Centroamérica y el caribe.** Cali: CIAT, 1996. p. 26-34. (CIAT. Documento, 159).

QUIROZ, J. F. E.; CARRILLO, A. R. Q. Producción de semilla de cacahuate forrajero con siete dosis de cal y tres fechas de cosecha. **Tecnica Pecuaria en Mexico**, México, v. 39, n. 1, p. 31-38, 2001.

REYNOLDS, S. G. **Pasture-cattle-coconut systems.** Rome: FAO, 1995. 668 p.

RIKA, I. K.; MENDRA, I. K.; GUSTI, O. M.; Y NURJAYA, M. G. New forage species for coconut plantations in Bali. In: SHELTON, H. M.; STUR, W. W. (Ed.). **Forages for plantation crops**. Canberra: ACIAR, 1990. p. 41-44. (ACIAR. Proceedings n. 32).

RINCÓN, A. C.; ORDUZ, J. O. Usos alternativos de *Arachis pintoi*: Ecotipos promisorios como cobertura de suelos en el cultivo de cítricos. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 26, n. 2, p. 2-8, 2004. Disponível em: <[http://www.ciat.cgiar.org/forrajes/forrajeses/pasturas\\_2004\\_26\\_2.htm](http://www.ciat.cgiar.org/forrajes/forrajeses/pasturas_2004_26_2.htm)>. Acesso em: 29 nov. 2006.

ROBERTS, C. R. Effect of stocking rates on tropical pasture. **Tropical Grasslands**, Queensland, v. 14, n. 3, p. 225-235, 1980.

ROJAS, L. A.; MORA, B. V. de la; GALLEGOS, E. C.; RODRÍGUEZ, J. J. Dinámica de población de plantas de *Arachis pintoi* CIAT 17434, asociada a gramas nativas en pastoreo, en el trópico húmedo de México. **Técnica Pecuaria en México**, México, v. 43, n. 2, p. 275-286, 2005.

SANTANA, J. R. de; PEREIRA, J. M.; RESENDE, C. de P. Avaliação da consorciação de *Brachiraria dictyoneura* Stapf com *Arachis pintoi* Krapov & Gregory sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1998. CD-ROM.

SANTANA, J. R. de; PEREIRA, J. M.; MORENO, M. A.; SPAIN, J. M. Persistência e qualidade proteica da consorciação *Brachiaria humidicola*-*Desmodium ovalifolium* cv. Itabela sob diferentes sistemas e intensidades de pastejo. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 15, n. 2, p. 2-8, 1993.

SANTANA, J. R. de; PEREIRA, J. M. Sistemas de estabelecimento de pastagens consorciadas – distribuição espacial dos componentes. In: CEPLAC/CEPEC (Ed.). **Informe de Pesquisa – 1987/1990**. Ilhéus: CEPLAC, 1995. p. 346-347.

SANTIAGO, D. C.; HOMECHIN, M.; KRZYZANOWSKI, A. A.; CARVALHO, S. Efeito antagônico de *Arachis pinto* sobre *Meloidogyne incognita* raça 2 em solo de mata e solo esterilizado. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 25, n. 1, p. 45-51, 2001.

SANTOS, I. P. A. dos; PINTO, J. C.; SIQUEIRA, J. O.; MORAIS, A. R. de; CURI, N.; EVANGELISTA, A. R. Resposta a fósforo, micorriza e nitrogênio de braquiário e amendoim forrageiro consorciados. 1. Rendimento de matéria seca da parte aérea e da raiz. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 25, n. 5, p. 1206-1215, 2001.

SANTOS, I. P. A. dos; PINTO, J. C.; SIQUEIRA, J. O.; MORAIS, A. R. de; SANTOS, C. L. dos. Influência do fósforo, micorriza e nitrogênio no conteúdo de minerais de *Brachiaria brizantha* e *Arachis pinto* consorciados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 605-616, 2002.

SEGUY, L.; BOUZINAC, S.; MARONEZZI, A. C. **Plantio direto e resistência das culturas às doenças**. Piracicaba: POTAFOS, 1999. 20 p. (POTAFOS: Informações Agronômicas, 88).

SEVERINO, F. J.; CHRISTOFFOLETI, P. J. weed seed bank in green-manure-cultivated fields. **Bragantia**, Campinas, v. 60, n. 3, p. 201-204, 2001.

SEVERINO, F. J.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Weed suppression by smother crops and selective herbicides. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 61, n. 1, p. 21-26, 2004.

SPAIN, J. M.; VILELA, L. Perspectivas para pastagens consorciadas na América Latina nos anos 90 e futuros. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: SBZ, 1990. p. 101-119.

STAVER, Ch. *Arachis pinto* como cobertura en el cultivo del café: resultados de investigación y experiencia con productores en Nicaragua. In: ARGEL, P. J.; RAMÍREZ, P. (Ed.). **Experiencias regionales con *Arachis pinto* y planes futuros de investigación y promoción de la especie en México**. Cali: CIAT, 1996. p. 150-170. (CIAT. Documento de Trabajo N° 159). 1996

STUR, W. W. Screening forage species for shade tolerance - a preliminary report. In: STUR, W. W. (Ed.). **Forages for plantation crops**. Canberra: ACIAR, 1990.

SUAREZ-VASQUEZ, S.; WOOD, M.; NORTCLIFF, S. Crecimiento y fijación de nitrógeno por *Arachis pintoi* establecido con *Brachiaria decumbens*. **Cenicafe**, Chinchina, v. 43, p. 14-21, 1992.

THOMAS, R. J. *Rhizobium* requirements, nitrogen fixation, and nutrient cycling in forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. (Ed.). **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. p. 84-94.

THOMAS, R. J.; ASAKAWA, N. M. Decomposition of leaf litter from tropical forage grasses and legumes. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v. 25, n. 10, p. 1351-1361, 1993.

URBANO, D.; CASTRO, F.; DÁVILA, C. Efecto de la presión de pastoreo y fertilización NPK sobre la composición botánica de la asociación kikuyo-maní forrajero en la zona alta del estado Mérida. **Zootecnia Tropical**, Maracay, v. 23, n. 4, p. 333-344, 2005. Disponível em: [http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasCientificas/ZootecniaTropical/zt2304/arti/urbano\\_d.htm](http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasCientificas/ZootecniaTropical/zt2304/arti/urbano_d.htm). Acesso em: 23 out. 2006.

VALENTIM, J. F. **Effect of environmental factors and management practices on nitrogen fixation of rhizoma peanut and transfer of nitrogen from the legume to an associated grass**. 1987. 125 p. Tese (Doutorado) - University of Florida, E.U.A.

VALENTIM, J. F. **Melhoramento de pastagens: uma alternativa para evitar desmatamentos no Acre, Brasil**. In: REUNIÃO DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES – RIEPT AMAZONIA, 1., 1990, Lima, Peru. **Anais...** Lima: INIAA/IVITA; Cali: CIAT, 1990. v. 2. p. 1109-1112. (INIAA/IVITA. Documento de Trabajo, 75).

VALENTIM, J. F. **Potencial forrageiro de acessos de *Arachis sp.* nas condições ambientais do Acre**. Rio Branco: EMBRAPA–CPAFAC, 1996. 28 p. (EMBRAPA–CPAFAC. Boletim de Pesquisa, 10).

VALENTIM, J. F.; AMARAL, E. F. do; MELO, A. W. F. de. **Zoneamento de risco edáfico atual e potencial de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 28 p. (Embrapa Acre. Boletim de Pesquisa, 29).

VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. da C.; SALES, M. F. L. **Amendoim forrageiro cv. belmonte: leguminosa para a diversificação das pastagens e conservação do solo no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 18 p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 43).

VALENTIM, J. F.; MOREIRA, P. **Produtividade e taxa de acúmulo de forragem em pastagens de gramíneas e leguminosas puras e consorciadas no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 45 p. (Embrapa Acre. Boletim de Pesquisa, 33).

VALLS, J. F. M. Origem do germoplasma de *Arachis pintoii* disponível no Brasil. In: PIZARRO, E. A. (Ed.). REUNIÓN DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES - (RIEPT), 1., 1992, Brasília, DF. **Anais...** Cali: CIAT, 1992. p. 81-96. (CIAT. Documento de Trabajo, 117).

VALLS, J. F. M. Situação atual da coleta e utilização de germoplasma de espécies silvestres de *Arachis*. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE, 3., 2001, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2001. p. 105-108.

VALLS, J. F. M.; MAASS, B. L.; LOPES, C. R. Genetic resources of wild *Arachis* and genetic diversity. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. H. (Ed.). **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. p. 28-42. (CIAT Publication, 240).

VALLS, J. F. M.; PIZARRO, E. A. Collection of wild *Arachis* germplasm. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. (Ed.). **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. pP. 19-27. (CIAT Publication, 240).

VALLS, J. F. M.; SIMPSON, C. E. Taxonomy, natural distribution, and attributes of *Arachis*. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. (Ed.). **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. p. 1-18. (CIAT Publication, 240).

VASCONCELLOS, C. A.; PURCINO, H.; MELO VIANNA, M. C.; MOURA FRANÇA, C. C. Resposta do *Arachis pintoii* a fósforo e a calcário em latossolo vermelho escuro da região de Sete Lagoas, MG, Brasil. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 20, n. 3, p. 22-25, 1998.

VILLARREAL, M. **Desarrollo de bovinos en pasturas de Estralla Africana (*Cynodom nlemfluensis*) con y sin acceso controlado a un banco de proteína a base de la leguminosa *Arachis pintoii***. Informe Final Proyecto de Investigación. Escuela de Agronomía, Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), Sede San Carlos, 1996. 35 p.

VILLARREAL, M.; COCHRAN, R. C.; VILLALOBOS, L.; ROJA-BOURRILLÓN, A.; RODRÍGUEZ, R.; WICKERSHAM, T. A. Dry-matter yields and crude protein and rumen-degradable protein concentrations of three *Arachis pintoii* ecotypes at different stages of regrowth in the humid tropics. **Grass & Forage Science**, Oxford, v. 60, n. 3, p. 237-243, 2005.

WENDLING, I. J.; CARNEIRO, J. da C.; VALENTIM, J. F.; FEITOSA, J. E. Efeito da frequência de corte na produção de matéria seca de *Arachis pintoii* (BRA-031143) nas condições edafoclimáticas do Acre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. 1 CD-ROM.

ZELADA, E. E.; IBRAHIM, M. A. Tolerancia a la sombra de especies forrajeras herbáceas en el trópico húmedo de Costa Rica. **Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal**, Caracas, v. 5, supl. 1, p. 42-44, 1997.

ZIMMER, A. H.; MACEDO, M. C. M.; BARCELLOS, A. de O.; KICHEL, A. N. Estabelecimento e recuperação de pastagens de braquiária. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 153-208.

**Embrapa**

---

**Agrobiologia**

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

