



## Contemporânea

Contemporary Journal

Vol. 4 Nº. 12: p. 01-13, 2024

ISSN: 2447-0961

### Artigo

# ENERGIA DA TRACÇÃO ANIMAL PARA AGRICULTORES FAMILIARES DA AMAZÔNIA DO BRASIL

ENERGY FROM ANIMAL TRACTION FOR FAMILY FARMERS IN THE AMAZON OF BRAZIL

ENERGÍA DE TRACCIÓN ANIMAL PARA AGRICULTORES FAMILIARES EN LA AMAZONÍA BRASILEÑA

DOI: 10.56083/RCV4N12-028

Receipt of originals: 11/01/2024

Acceptance for publication: 11/22/2024

## Ricardo Gomes de Araújo Pereira

Doutor em Zootecnia

Instituição: EMBRAPA CPAFRO - RONDONIA

Endereço: Porto Velho, Rondonia, Brasil

E-mail: ricardo.pereira@embrapa.br

**RESUMO:** A agricultura de base familiar na Amazônia vem sendo responsabilizada por grande parte das derrubadas e queimadas na região. O sistema de produção na Amazônia sempre foi baseado no uso de derruba e queima, também chamado de agricultura itinerante, infelizmente esse modelo é praticado até hoje. Por muito tempo este sistema de agricultura foi tratado como uma atividade sustentável; recentemente estudos têm apontado seus impactos negativos na emissão de gases do efeito estufa e redução na capacidade produtiva. Essa pratica tem como principal impacto a perda da biodiversidade sendo das maiores questões ambientais do Brasil. O trabalho foi iniciado com a implantação de cinco núcleos de tração animal em propriedades familiares localizadas nos municípios de Nova União, Teixeiraopolis, Nova Mamoré, Rolim de Moura e Porto Velho, com a participação de 53 propriedades. O tempo médio gasto em hs/há., para o encoivramento foi de 63hs., aração de 31hs., gradagem 18hs., plantio 12hs., e capina 9hs. A redução média de áreas desmatadas foi de 2,5 há./ano. O aproveitamento de áreas degradadas inibiu a derrubada de novas áreas influenciando positivamente na economia do produtor, sendo possível a ampliação da área plantada de três para 8/há., impedindo assim a



agricultura de derruba e queima. Houve uma redução da necessidade de mão de obra em média cinco vezes, ou seja, de 20h/dia/tarefa para 4h/dia/tarefa, com o auxílio da tração animal. Os animais foram responsáveis pelo transporte de toda a produção reduzindo as perdas de 30 para 5% e produziram em média 18t., de adubo orgânico por ano. Com a energia animal foi possível aumentar produção e produtividade capitalizando a propriedade. O objetivo deste trabalho foi avaliar a energia da tração animal para agricultores familiares da Amazônia do Brasil.

**PALAVRAS-CHAVE:** trabalho animal, mecanização, áreas degradadas, derruba e queima, produção de adubo.

**ABSTRACT:** Family-based agriculture in the Amazon has been held responsible for a significant portion of deforestation and wildfires in the region. The traditional production system in the Amazon has long relied on slash-and-burn agriculture, which is unfortunately still practiced today. This method, also known as shifting cultivation, was once considered a sustainable activity, but recent studies have highlighted its negative impacts on greenhouse gas emissions and reduced productivity. One of its primary consequences is the loss of biodiversity, making it one of the most significant environmental issues in Brazil. This study began by establishing five animal traction centers on family-owned properties located in the municipalities of Nova União, Teixeiraopolis, Nova Mamoré, Rolim de Moura, and Porto Velho, involving 53 properties. The average time spent (in hours per hectare) for various tasks included 63 hours for clearing, 31 hours for plowing, 18 hours for harrowing, 12 hours for planting, and 9 hours for weeding. The average reduction in deforested areas was 2.5 hectares per year. The utilization of degraded areas prevented the clearing of new ones, positively impacting the producers' economy and allowing for an expansion of cultivated areas from three to 8 hectares, thereby preventing slash-and-burn agriculture. There was an average fivefold reduction in labor requirements, reducing from 20 hours per day per task to 4 hours per day per task with the assistance of animal traction. Animals were responsible for transporting all production, reducing losses from 30% to 5% and producing an average of 18 tons of organic fertilizer per year. Animal power enabled increased production and productivity, capitalizing on the property. The aim of this study was to assess the use of animal traction energy for family farmers in the Brazilian Amazon.

**KEYWORDS:** animal labor, mechanization, degraded areas, slash-and-burn, fertilizer production.

**RESUMEN:** La agricultura familiar en la Amazonía ha sido culpada de gran parte de la tala y quema en la región. El sistema de producción en la Amazonía siempre se ha basado en el uso de tala y quema, también llamado



cultivo migratorio, lamentablemente este modelo aún se practica en la actualidad. Durante mucho tiempo este sistema agrícola fue tratado como una actividad sostenible; Estudios recientes han puesto de relieve sus impactos negativos en las emisiones de gases de efecto invernadero y la reducción de la capacidad de producción. El principal impacto de esta práctica es la pérdida de biodiversidad, uno de los mayores problemas ambientales de Brasil. El trabajo comenzó con la implementación de cinco centros de tracción animal en propiedades familiares ubicadas en los municipios de Nova União, Teixeiraopolis, Nova Mamoré, Rolim de Moura y Porto Velho, con la participación de 53 propiedades. El tiempo promedio empleado en horas/ha para palear fue de 63 horas, arar 31 horas, rastrillar 18 horas, sembrar 12 horas y desmalezar 9 horas. La reducción promedio de áreas deforestadas fue de 2,5 hectáreas/año. El uso de áreas degradadas inhibió el desmonte de nuevas áreas, influyendo positivamente en la economía del productor, permitiendo ampliar el área plantada de tres a 8/ha, evitando así la agricultura de tala y quema. Se redujo la necesidad de mano de obra en un promedio de cinco veces, es decir, de 20 horas/día/tarea a 4 horas/día/tarea, con ayuda de la tracción animal. Los animales se encargaban de transportar toda la producción, reduciendo las pérdidas del 30 al 5% y producían un promedio de 18 toneladas de fertilizante orgánico al año. Con la energía animal se logró aumentar la producción y la productividad capitalizando la propiedad. El objetivo de este trabajo fue evaluar la energía de la tracción animal para agricultores familiares en la Amazonía brasileña.

**PALABRAS CLAVE:** trabajo con animales, mecanización, áreas degradadas, derribar y quemar, producción de fertilizantes.



Artigo está licenciado sob forma de uma licença  
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

## 1. Introdução

A agricultura de base familiar na Amazônia vem sendo responsabilizada por grande parte das derrubadas e queimadas na região. Nos anos sessenta e setenta ocorreram migrações vindas de todo o país para a Amazônia. Eram agricultores meeiros que tinham sido expulsos de suas regiões por falta de emprego pelo frio do Sul ou pela seca do Nordeste semiárido principalmente, acreditando numa propaganda que dizia: "terra de graça na Amazônia para



quem quiser ficar rico". Sem conhecimento da região, sem estradas e sem condições de voltar, esses brasileiros tiveram que enfrentar as adversidades com coragem e sem recursos financeiros.

O sistema de produção na Amazônia sempre foi baseado no uso de derruba e queima também chamado de agricultura itinerante, infelizmente esse modelo é praticado até hoje. Mesmo assim o agricultor familiar é o maior interessado em preservar sua área de terra porque é de onde sai o sustento da sua família tendo a conscientização de que conservando a biodiversidade a água e o solo terá um lugar melhor no futuro sendo o desenvolvimento de seu sistema de produção sua segurança alimentar e sua contribuição na produção de alimentos para venda e possível capitalização.

Por muito tempo a agricultura de derruba e queima foi tratada como uma atividade sustentável; recentemente estudos têm apontado seus impactos negativos na emissão de gases do efeito estufa e redução na capacidade produtiva. Novas formas de produção surgiram como o corte e trituração da capoeira e os sistemas agroflorestais, (REGO & KATO, 2017).

A agricultura familiar juntamente com a pecuária são os principais responsáveis por focos de queimadas na Amazônia para preparo da área e plantio que é utilizado há séculos. A agricultura de derruba e queima é uma prática corriqueira nas regiões tropicais do mundo, SÁ *et al.* (2007). Essa prática tem como principal impacto a perda da biodiversidade sendo ainda, as maiores questões ambientais do Brasil, (GONÇALVES *et al.*, 2012), Entretanto, varias tecnologias na Amazônia estão a espera do poder público para reduzirem as derrubadas e queimadas na região entre estas esta o uso da energia da tração animal.

O desmatamento da Amazônia deixou de ser um problema das populações locais ou nacionais para ser um problema global e cada vez mais o Brasil é cobrado pela redução da floresta e principalmente de sua biodiversidade. Segundo LOPES *et al.* (2013), a contaminação atmosférica afeta a saúde das comunidades locais e contribui para o processo de



mudança climática do planeta. O processo de desmatamento e as atividades agropecuárias são os principais fatores responsáveis pela degradação dos solos, (TAVARES, 2008).

ARRAES *et al.* (2012), observaram que as maiores causas dos desmatamentos na Amazônia são a expansão da fronteira agropecuária, aumento da densidade populacional, comércio de madeira, distribuição de renda e governança.

Segundo KOHLRAUSCH & JUNG (2015), a preservação ambiental é fundamental para o desenvolvimento econômico e que áreas degradadas devem ser recuperadas por indivíduos, empresas ou poder público seja ele produtivo, de extração mineral ou manutenção da vida. Segundo a FAO (2010), o aquecimento global e as mudanças climáticas são sérios desafios para o mundo. O poder de tração animal incentiva os sistemas agrícolas integrados entre animais. O uso de esterco de curral reduz as chances de poluição, melhorando a fertilidade e a sustentabilidade do solo.

O produtor familiar tem várias limitações para o desenvolvimento de seu sistema de produção destacando-se a deficiência de mão de obra, por ser descapitalizado e dificuldade no acesso ao crédito além da legislação. A tração animal é uma tecnologia apropriada, acessível e sustentável que requer poucos insumos externos e um investimento relativamente baixo, SANNI (2008). Segundo BELLO *et al.* (2012), em todas as regiões do mundo a tração animal participa na redução da pobreza, reduzindo a labuta em sociedades agrária como propriedades de subsistência sendo a saída para aumentar a produção e produtividade de alimentos utilizando tipos diferentes de animais como bois, touros, vacas, búfalos, cavalos, burros e jumentos.

Segundo ABUBAKAR & AHMAD (2010), a tração animal é uma tecnologia que continua atual, sendo uma energia agrícola sustentável, sendo alternativa para agricultores de baixa renda. A maioria dos agricultores de base familiar não tem condições financeiras para aquisição de tratores, portanto, animais podem fornecer energia e reduzir o desgaste





na labuta da preparação da terra. A baixa renda agrícola e o grande custo das modernas unidades de energia estão entre as razões pelas quais a energia animal é a tecnologia mais apropriada para a maioria dos agricultores familiares, (HARRIGAN *et al.* 2016). Os tratores depreciam em valor enquanto os bois se valorizam com o tempo e apresentam ganho em arrobas. Os sistemas de cultivo com base no gado podem melhorar a fertilidade do solo e o rendimento das culturas ao trocar nutrientes pela produção de esterco. Na Amazônia, PEREIRA *et al.* (2007), observaram um aumento de 24% na produção com culturas anuais e que o transporte da produção pelos animais reduziu as perdas significativamente, observaram ainda um aumento na produtividade com o uso de adubo orgânico produzido pelos animais de tração.

Estima-se que mais de 40% dos produtores familiares passam por dificuldades nutricionais entretanto, a segurança alimentar é fundamental para produtores de baixa renda e agricultura de subsistência. A energia animal pode solucionar este problema porque existe uma correlação positiva entre segurança alimentar rural e tração animal como foi observado por MANZANA (2014). Os animais podem ser mais apropriado e acessível para o controle de operações como capina e aração em pequenas áreas de terra (GARBA *et al.*, 2012).

O uso da energia animal eleva a capacidade de utilização da mão de obra, fazendo melhor aproveitamento das áreas degradadas, aumentando a área cultivada, reduzindo os custos e elevando a produtividade, (PEREIRA. 2021). Trabalhando com tração animal na Nigéria, SANNI, (2008), observou que o uso da tração aumentou a margem bruta em 32% e os gargalos de mão de obra. O objetivo deste trabalho foi avaliar a energia da tração animal para agricultores familiares da Amazônia do Brasil



## 2. Material e Métodos

A pesquisa teve origem no projeto de tração animal na fazenda e no programa de tração animal em Rondônia, implantados em vários municípios do Estado localizado na Amazônia Ocidental do Brasil. Segundo a classificação de Koppen, Rondônia apresenta clima tropical chuvoso, do tipo Aw, Clima Tropical Chuvoso que se caracteriza por total pluviométrico anual e moderado período de estiagem. O estado possui uma área de 237.765,233 km<sup>2</sup> e uma população de 1.757.589 habitantes, distribuídos em 52 municípios. O clima de Rondônia caracteriza-se por apresentar uma homogeneidade espacial e sazonal da temperatura média do ar. Estando sob a influência do clima tropical chuvoso, a média anual da precipitação pluvial varia entre 1400 e 2600mm., ao ano e mais de 90% desta ocorre na estação chuvosa. A média anual da temperatura do ar gira em torno de 24°C e 26°C, com temperatura máxima entre 30°C e 35°C, e mínima entre 16°C e 24°C. A média anual da umidade relativa do ar varia de 80% a 90% no verão, e em torno de 75%, no outono e no inverno. O período chuvoso ocorre entre os meses de outubro a abril, e o período mais seco em junho, julho e agosto. A insolação é de aproximadamente 1770hs., e a evaporação está acima de 750mm.

O trabalho foi iniciado com a implantação de cinco núcleos de tração animal em propriedades familiares localizadas nos municípios de Nova União, Teixeiraópolis, Nova Mamoré, Rolim de Moura e Porto Velho. Todos os produtores envolvidos recebiam inicialmente um curso sobre tração animal e criação e manejo animal no Centro de Treinamento e Difusão de Tração Animal localizado no município de Presidente Médici. Foram utilizados bovinos, bubalinos e equinos, de acordo com a disponibilidade local, a espécie mais utilizada foi a bovina. Foram considerados os dados nas propriedades coletados entre dois e quatro anos como período de avaliação dos dados e tempo mínimo para avaliação do efeito da tecnologia na



propriedade como um todo. Em algumas propriedades o produtor recebia um conjunto de implementos e uma junta de animais treinados, através de um contrato de comodato. Em sua grande maioria o produtor utilizava seus próprios animais e implementos. Entre os arreios foi utilizada a coalheira de couro, canga de madeira individual e para uma junta de animais, cinta e colar de couro. Entre as atividades realizadas com animais foram: encoivramento e o preparo do solo propriamente dito como aração, gradagem, cultivo, colheita e transporte da produção. Os animais trabalharam em média 6hs., por dia e as operações foram realizadas com um ou dois animais.

### **3. Resultados e Discussão**

O tempo médio gasto em hs./há., para o encoivramento foi de 63hs., aração de 31hs., gradagem 18hs., plantio 12hs., e capina 9hs.. Esses resultados estão de acordo com ZANTSI & BESTER (2019), que apresentam a tração animal como redutor dos custos de produção relacionados com aração, plantio e capina, sendo estas atividades mais dispendiosas. BELAL *et al.* (2015), concluíram que o cultivo realizado com o arado de tração animal é 76% menos oneroso que o cultivo à enxada (manual). Arar, plantar e capinar com animais reduz a quantidade de queima de combustíveis fósseis, reduzindo assim o impacto do aquecimento global e das mudanças climáticas, (FAO, 2010).

O uso de áreas degradadas ou abandonadas inibiu novas derrubadas e queimadas. A redução média de áreas desmatadas foi de 2,5 há./ano/propriedade. SANTOS *et al.* (2012), sugere programas para recuperação de áreas degradadas com a preocupação de desenvolver tecnologias a custo mínimo. Também na região amazônica PEREIRA *et al.* (2008), observaram o efeito da tração animal na recuperação de áreas degradadas em Rondônia.





O aproveitamento de áreas degradadas inibiu a derrubadas de novas áreas influenciou positivamente na economia do produtor podendo ainda aumentar a área cultivada com culturas perenes, sendo possível a ampliação da área plantada de três para 8/há., impedindo assim a agricultura de derruba e queima. Resultados semelhantes foram descritos por BELAL *et al.* (2015), concluindo que o poder da energia animal pode ser usado em áreas agrícolas maiores onde a tecnologia é amplamente adotada. A tração animal aumenta a produção e produtividade de alimentos, participando ainda na redução da pobreza, reduzindo a labuta em sociedades agraria de subsistência, (BELLO *et al.*, 2012)

A redução da necessidade de mão de obra foi em média cinco vezes, ou seja, de 20h/dia/tarefa para 4h/dia/tarefa, com o auxílio da tração animal. Este resultado está de acordo com PEREIRA *et al.* (2004a), que observaram que a realização das tarefas diárias com tração animal eleva a área cultivada em até cinco vezes. BELAL *et al.* (2015) concluem que o uso de implementos de tração animal, com maior capacidade de campo, economiza mão de obra e tempo que podem ser usados em outras atividades.

O uso da tração animal permitiu o aumento da área cultivada com culturas perenes como café (*Coffea canéfora*), sem comprometer a mão de obra familiar. Contribuição da tração animal em áreas de café (*Coffea canéfora*) e pomar em Rondônia foram observados por SANTOS *et al.* (2015).

As áreas abandonadas foram mecanizadas com a tração animal sendo possível a implantação de culturas anuais. Após análise do solo recomendou-se a correção e adubação na cova. A produção de milho (*Zea mays L.*), feijão (*Canavalia ensiformis L.*), arroz e mandioca teve uma variação positiva na produtividade entre 30 e 45%.

Os animais foram responsáveis pelo transporte de toda a produção da área cultivada até o depósito reduzindo as perdas de 30 para 5% nas culturas anuais e perenes. Normalmente a produção fica armazenada no campo o que proporciona muitas perdas em virtude de fatores como sol, chuva e animais



predadores. Segundo UMARU *et al.* (2015), a produção, distribuição e comércio rural de alimentos também são auxiliados por meio de transporte com animais tanto na fazenda como no transporte da produção.

Os animais de tração produziram em média 18t., de adubo orgânico anualmente. O adubo foi utilizado nas culturas perenes e hortaliças plantadas para consumo familiar. Pereira (2021) trabalhando com búfalos na Amazônia observaram uma produção média de 25t./ano. Segundo a FAO, (2010), a tração animal é ecológica e sustentável, sendo a energia animal um incentivo aos sistemas agrícolas integrados entre animais. O uso de esterco de curral reduz as chances de poluição, melhorando a fertilidade e a sustentabilidade do solo.

#### **4. Conclusão**

Com o uso da energia animal foi possível mecanizar a área cultivada utilizando adubo e calcário aumentando a área plantada a produção e a produtividade, reduzindo o sistema de derruba e queima, aumentando a capacidade da mão de obra e permitindo o cultivo na mesma área com a mesma produtividade por vários anos.

A energia animal viabilizou o uso de áreas degradadas inibindo novos desmatamentos. Os animais (uma junta de bois) produziram adubo orgânico para ser utilizado nos plantios. O transporte da produção foi feito pelos animais reduzindo significativamente as perdas.



## Referências

ABUBAKAR M. S.; AHMAD, D. Utilization of and Constraints on Animal Traction in Jigawa State, **Nigeria Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, Malaysia 4(6): 1152-56, 2010.  
<https://www.researchgate.net/publication/228631459>

ARRAES, R. de A.; MARIANO, F. Z. e SIMONASSI, A. G. Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba-SP, p. 119-40, v.50, jan. – mar. 2012. ISSN 0103-2003. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032012000100007>

BELLO, U. M. A.; ADAMU, Y. A.; UMARU, M. A.; GARBA, S.; ABDULLAHI, A. U.; ADAMU, M. K.; SAIDU, B.; UKASHATU, S.; HENA, S. A.; MAHMUDA, A. Morphometric analysis of the reproductive system of African zebu cattle. **Scientific Journal of Zoology** 1(2), p. 31-36. 2012.  
<https://dokumen.tips/education/publication-5584ab5c66f5c.html>

BELAL, E. A.; ABDALLAH, F. E.; QISHUO, D.; ABAKER, M.; TALHA, Z. Role of animal traction in agricultural development in Zalingei area, Darfur Sudan. **Veterinaria**; v. 3. N. 1. P. 22-7. 2015.  
<https://www.researchgate.net/publication/296456019>

FAO (Organização de Alimentos e Agricultura das Nações Unidas), Draft power animal: Uma visão geral. 2010. Disponível em:  
[http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/ags/publications/draught\\_ap\\_overview.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/ags/publications/draught_ap_overview.pdf).

GARBA, S.; BELLO, A.; JIBIR, M.; ABDULLAHI, A. U.; NA-ALLA, Y.; NGASKI, A. A. Livestock management practice: utilization of veterinary service by cattle keepers in northern, Nigeria. **International conference on sustainable development**; abstract on natural and applied science, 25th -27th July, 2012.

GONÇALVES, K. S.; CASTO, H. A.; HACON, S. S. As queimadas na região **amazônica e o adoecimento respiratório. In: Ciência e Saúde Coletiva** Publicação 01/ 06/ 2012.

HARRIGAN, T. MILLOGO V. & BURDICK R. Animal traction is an appropriate technology for cropping system mechanization in Burkina Faso. Sustainable Intensification Innovation Lab. Kansas State University. **in:** blog.K-state.edu. Posted on December 23, 2016.



KOHLRAUSCH, F. & JUNG, C.F. Áreas ambientais degradadas: causas e recuperação. XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 13-14 Ago. 2015. <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1347>

LOPES, M. H.; SILVA, S. D. e TAVARES, G. G. Sobre a origem social do direito ambiental. **Tecnologia e Meio Ambiente. V2**, 2013. Disponível em: <http://www.revistas.unievangelicas.com.br/index.php/fronteira/article/view/750/740>

MANZANA, S. Uma avaliação do impacto da tração animal na segurança alimentar das famílias rurais: Um caso da comunidade rural de Damane em Cofimvaba, na província do Cabo Oriental da África do Sul. **Dissertação**, Universidade de Fort Hare. 2014.

PEREIRA, R. G. de A. Tracción animal: alternativa para la agricultura familiar amazónica de brasil. In: Tecnologías sociales en la producción pecuaria de América Latina y el Caribe. GARCÍA. J. M. P. & URIBE. J. F. C. Coordinadores. Universidad de Colima, Colima, México. Cap. 5, pg. 89-101 Junio de 2021. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1132937>

PEREIRA, R. G. de A.; TOWNSEND, C. R.; COSTA, N de L. ; SILVA, M. J. M. S.. Avaliação de tração animal na redução dos desmatamentos e produção de madeira na Amazônia. **El Yuntero Latinoamericano**. Red Latinoamericana de Traccion Animal y Tecnologia Apropriadas, (RELATA). Ano IX, n. 16, p. 4-6. 2004.

PEREIRA, R. G. de A.; TOWNSEND, C. R.; COSTA, N de L.; MAGALHAES, J. A. Uso da tração animal em SAF's na agricultura familiar em Rondônia. Porto Velho: EMBRAPA/CPAFRO, 4p. **comunicado técnico**. 2007. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/350720/1/AP2007>

PEREIRA, R. G. de A.; TOWNSEND, C. R.; COSTA, N de L. ; MAGALHAES, J. A. Recuperação de áreas degradadas com tração animal em Rondônia, **PUBVET**, v. 2, n. 3, jan. 2008. <http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=125>

REGO, A. K. C. & KATO, O. R.. Agricultura de corte e queima e alternativas agroecológicas na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**. V.20. n.3. p.203-24. Set-dez. 2017.



SÁ, T. D. de A.; KATO, O. R.; CARVALHO, C. J. R. de; FIGUEIREDO, R. de O.; Queimar ou não queimar? De como produzir na Amazônia sem queimar. **REVISTA USP**, São Paulo, n.72, p. 9097, Dez/fev. 2007.  
<https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/13572/15390>

SANNI, S. A. Animal Traction: Na Underused low external input technology among farming communities in kaduna state Nigeria **TROPICULTURA**. 26 (1) 48-52. 2008.  
<https://www.researchgate.net/publication/45266580>

SANTOS, J. C. F.; COSTA, R. S. C. da; LEONIDAS, F. das C.; PEREIRA, R. G. de A.. Manejo de plantas daninhas. MARCOLAN, A. L. & ESPINDULA, M. C. Café na Amazônia. Brasil. **EMBRAPA**. p. 239-51. 2015.  
<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1040714>

SANTOS, P. L; FERREIRA, R. A.; ARAGÃO, A. G. de; AMARAL, L. A.; OLIVEIRA, A. S. Estabelecimento de espécies florestais nativas por meio de semeadura direta para recuperação de áreas degradadas. **Revista Arvore**. v. 36, n. 2. Viçosa Mar/apr. 2012.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48822487005>

TAVARES, S. R. L. Áreas Degradadas: conceitos e caracterização do problema. In: TAVARES, S. R. L. **Curso de recuperação de áreas degradadas**. A visão da ciência do solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008. 228p.  
<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/340067>

UMARU, M. A., *et al.*, Animal traction as source of farm power in rural areas of Sokoto state, Nigeria. **Global Animal Science Journal-GASJ**. Vol: 2(1): Pages: 117-122; 2015.  
<https://www.researchgate.net/publication/308797999>

ZANTSI, S. & BESTER, B. Farming households livelihood strategies in ndabakazi villages, Eastern Cape: What are the implications to extension services. **S. Afr. J. Agric. Ext.** vol. v. 47. n. 4. 120-34. 2019.  
<http://dx.doi.org/10.17159/2413-3221/2019/v47n4a531>