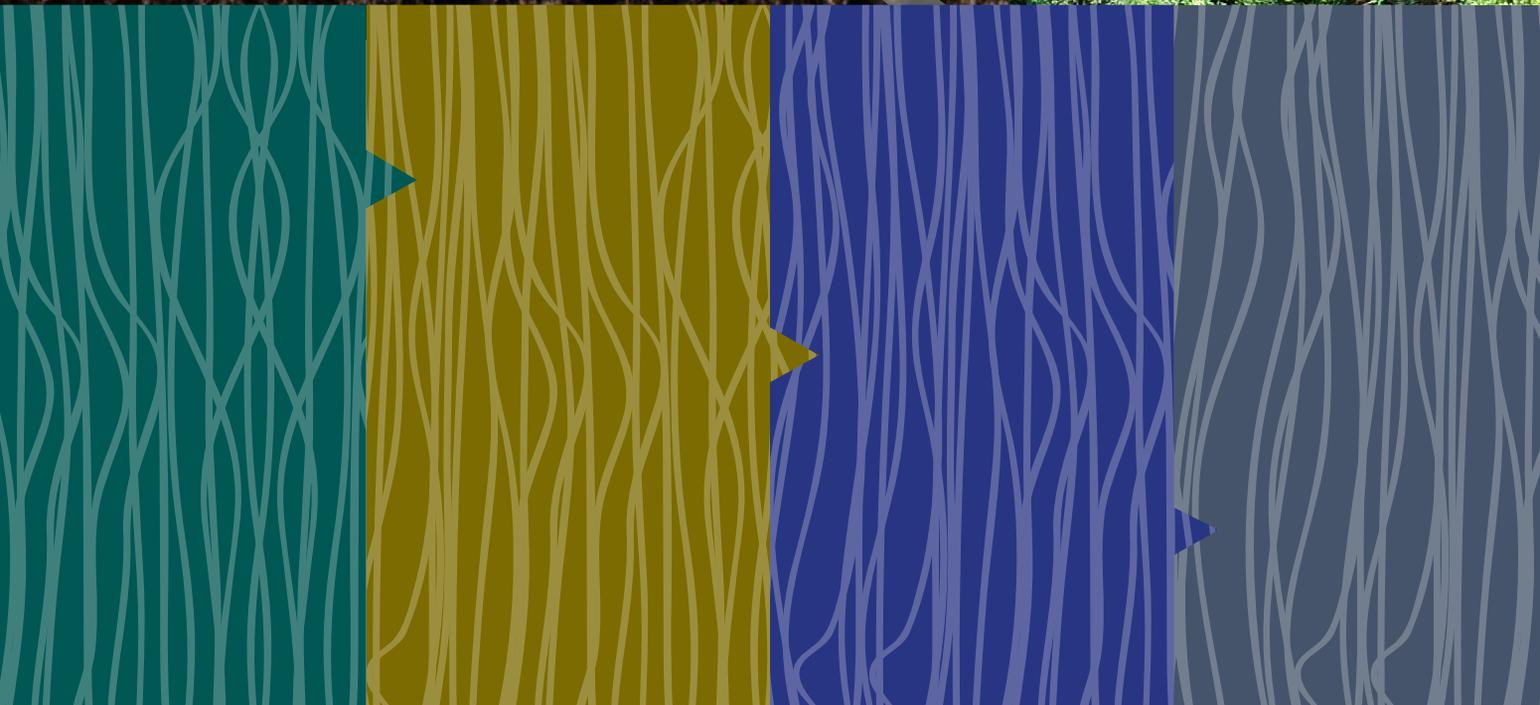




TERRA & MATA



Realização



Patrocínio



TERRA &MATA

Organizadores:
Marcelo Lucian Ferronato
Emanuel Fernando Maia de Souza

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Nágila Nerval Chaves CRB 6/363

Marcelo Lucian Ferronato e Emanuel Fernando Maia de Souza

T323t

Terra e mata. / Organizado por Marcelo Lucian Ferronato; Emanuel Fernando Maia de Souza. – Porto Velho: Ação Ecológica Guaporé - Ecoporé, 2019. 150 p. : il.

ISBN 978-85-54231-05-7

1. Projeto Viveiro Cidadão. 2. Recomposição florestal. 3. Agricultura familiar. 4. Educação ambiental. I. Ferronato, Marcelo Lucian. II. Souza, Emanuel Fernando Maia de. III. Título.

CDU 634

TERRA & MATA

1ª

Porto Velho
Ação Ecológica Guaporé - Ecoporé
2019

Realização



Patrocínio





Todos os direitos reservados à Ação Ecológica Guaporé - Ecoporé

Diretoria Ecoporé

Presidente:

Paulo Henrique Bonavigo

Vice-presidente:

Sheila Noele da Silva Moreira

1ª Secretária:

Elaine Cristina Kapisch Ferreira Cunha

2º Secretário:

Marcelo Lucian Ferronato

1ª Tesoureira:

Camila Moura Lemke

2ª Tesoureira:

Suellen Fernanda Mangueira Rodrigues

Equipe Viveiro Cidadão

Coordenação Geral:

Marcelo Lucian Ferronato

Assessoria educação socioambiental:

Paulo Henrique Bonavigo

Assessoria de comunicação:

Taciana Guzman

Assessoria administrativa:

Eline Nunes

Assessoria técnica:

Elaine Cristina Kapisch Ferreira Cunha

Assistência técnica:

Leonardo Ribas Amaral e Suellen Fernanda Mangueira Rodrigues

Viveiristas:

Dyeter Kester; Pedro Nonato; Vanuza Firmino

Estagiários:

Cassio Moquedace dos Santos; Alessandra Alves, Sherellyn Moretti, Valéria Oliveira.

Livro Terra & Mata

Organizadores: Marcelo Lucian Ferronato e Emanuel Fernando Maia de Souza

Autores: Marcelo Lucian Ferronato; Leonardo Ribas Amaral; Elaine Cristina Kapisch Ferreira Cunha; Suellen Mangueira; Sergio Seixas; André de Paulo Evaristo; Emanuel Maia; Anna Frida Hatsue Modro; Fernando Ferreira de Moraes; Alexis Bastos; Carlos Alberto Sanquetta; Vanderlei Maniesi; Mateus Niroh Inoue Sanquetta; Ueliton Pinheiro; Afonso Santos; Ana Paula Dalla Corte; Paulo Henrique Korbela do Rosário; Jhony Vendrusculo; Karoline Ruiz Ferreira; Antonio Augusto Marques Rodrigues; Emanuel Maia; Paulo Henrique Bonavigo; Valéria Lopes de Oliveira; Cassio Moquedace dos Santos; Sherellyn Daphnee Alves Moretti.

Projeto Gráfico e Diagramação:

Alexandre Rotuno

Impressão: Gráfica M&M

Tiragem: 1.000 unidades

Distribuição: Gratuita

Fotos: Acervo Ecoporé; Marcelo Ferronato; Suellen Fernanda Mangueira; Daniel P. Braga; Roberto Gonçalves; Cassio Moquedace; Alexis Bastos; Dieison Silva; Jederson Kalernose; Kerully Paisante.

Patrocínio: Petrobras e Governo Federal

Local: Rolim de Moura – RO



www.ecopore.org.br

www.viveirocidadao.org.br

Edição: 01

2019

SUMÁRIO

SEÇÃO 01

A TRAJETÓRIA, ESTRATÉGIA E RESULTADOS DO PROJETO VIVEIRO CIDADÃO	17
--	----

SEÇÃO 02

RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL, SOBERANIA ALIMENTAR E RENDA NA AGRICULTURA FAMILAR.....	27
2.1. A EXPERIÊNCIA DO PROJETO VIVEIRO CIDADÃO NA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL DA ZONA DA MATA RONDONIENSE	28
2.2. PROTAGONISMO DE MULHERES E JOVENS NO MEIO RURAL: GERAÇÃO DE RIQUEZAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	50
2.3. USO MÚLTIPLO DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS E A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA.....	77
2.4. QUANTIFICAÇÃO DE ESTOQUES DE CARBONO EM PLANTIOS FLORESTAIS MISTOS IMPLANTADOS COM APOIO DO PROJETO VIVEIRO CIDADÃO.....	93

SEÇÃO 03

DEMANDA HÍDRICA NA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL BRASIL, PERÍODO DE 1988 A 2017.....	114
3.1. DEMANDA HÍDRICA NA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL BRASIL, PERÍODO DE 1988 A 2017	115

SEÇÃO 04

EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL COMO AÇÃO TRANSVERSAL NA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL.....	133
4.1. A EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL COMO AÇÃO TRANSVERSAL NA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL	135



AGRADECIMENTO

Este livro é dedicado a cada uma das pessoas envolvidas direta ou indiretamente nas ações desta etapa do projeto Viveiro Cidadão. Pessoas que acreditam, compartilham seus ideais, realizam e conquistam conosco os resultados alcançados e superação de todas as metas previstas.

Aos agricultores que atenderam ao chamado, compreendendo a necessidade de recomposição de áreas alteradas pelo desmatamento em suas propriedades rurais, as quais necessitam ser recuperadas, sejam por fatores de degradação ou para adequação a legislação florestal. Independentemente do tamanho destas áreas, percebem que sua ação individual é capaz de ser um diferencial positivo a médio e/ou longo prazo.

A dedicação das mulheres que se propuseram a estabelecer/enriquecer quintais produtivos, em busca de autonomia, segurança alimentar e/ou fonte de renda, ampliando sua visibilidade e importância na economia familiar e de suas comunidades.

Ao engajamento de jovens no estabelecimento de sistemas produtivos sustentáveis, foi muito além de plantios de sistemas agroflorestais, mas também um aprendizado, demonstrando a importância de desenvolver alternativas de uso econômico do solo, atrelados a conservação e adequação de propriedades rurais.

A rede de ensino municipal, estadual e faculdades da região do projeto, são parceiras estratégicas nas ações educativas, envolvendo estudantes em ações transversais. Esta relação

recíproca, desde 2013 já proporcionou o envolvimento de mais de sete mil estudantes, orientados quanto a importância da conservação do meio ambiente com auxílio de recursos audiovisuais, de modo a conectar a teoria e a prática de forma clara, objetiva e lúdica, sensibilizando os estudantes a mudar a postura diante da questão ambiental. O apoio de cada direção escolar ou acadêmica foi fundamental na construção de viveiros nas próprias unidades de ensino.

O compromisso assumido pelos parceiros é notório quando listamos as atividades realizadas, das quais muitos se envolveram diretamente, seja na mobilização, cadastramento, divulgação, planejamento, logística, educação, pesquisas, extensão e avaliação.

Agradecemos a Petrobras pelo patrocínio, através do Programa Petrobras Socioambiental, que possibilitou o desenvolvimento de todas as atividades, bem como a interação com parceiros, ações educativas, eventos, pesquisas e comunicação realizadas pelo Viveiro Cidadão.

Em uma analogia, o Viveiro Cidadão tem se desenvolvido como se fosse uma das milhares de mudas encaminhadas as propriedades rurais. Conforme estas árvores crescem, novas ramificações e raízes vão se estabelecendo, cada qual exercendo sua função e contribuindo para o crescimento das árvores. É assim que percebemos, uma grande rede de parcerias colaborativas nos oito municípios onde o projeto está presente atualmente.



PREFÁCIO

Marcelo Lucian Ferronato

A Amazônia historicamente é marcada por uma série de interesses, principalmente em decorrência de seu amplo território e riquezas naturais. Um ambiente complexo e com muito a ser conhecido. Conhecer esta complexidade tem sido uma tarefa desafiadora, haja vista dificuldades logísticas, técnicas e financeiras, bem como a ampla diversidade humana e biológica da região. Ao mesmo tempo é uma oportunidade de gerar conhecimento voltado a compatibilizar a ocupação humana com a conservação deste ecossistema.

Ao longo do processo histórico que se conhece da Amazônia, há uma linha tênue entre a ocupação humana deste território, originalmente ocupado por povos indígenas, que passou por um ciclo outrora extrativista e atualmente avança num intenso e agressivo processo de ocupação agropecuário, o qual é amplamente questionado, uma vez que tem exposto as fragilidades deste ecossistema, com base em informações cada vez mais difundidas e demonstradas pelas ciências.

O processo de ocupação que vem sendo realizado na Amazônia, tem acarretado uma série de implicações para o equilíbrio do ecossistema amazônico. O ponto de inflexão da floresta, é um dos temas que tem chamado a atenção no campo socioeconômico, especialmente porque se refere às significativas alterações ambientais, que podem implicar na qualidade de vida de quem vive na região e até mesmo fora dela.

É bastante densa a literatura acadêmica a respeito do processo de uso e ocupação do solo que culmina no desmatamento da região, desde os primeiros movimentos migratórios e planejamentos institucionais ligados ao desenvolvimento da região (LENHARO, 1986), até a intensificação ocorrida a partir da década

de 1970 (FEARNSIDE, 1989), que culminaram no sistemático movimento de mudança do uso da terra (FEARNSIDE, 2003; FERREIRA; SALATI, 2005; BECKER, 2005; SOARES-FILHO et al., 2005; IGLIORI, 2008; SOUZA et al., 2012; WALKER et al., 2000; MARGULLIS, 2003; MERTENS et al., 2002; HURTIENNE, 2005).

Apesar das transformações ocorridas na paisagem amazônica, deve-se dar destaque aos esforços realizados para declinar os índices de desmatamento na região, o qual a partir de instrumentos de planejamento como o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), criado em 2004 com objetivos de reduzir o desmatamento e criar as condições para se estabelecer um modelo de desenvolvimento sustentável na Amazônia Legal, vem conseguindo, desde então, obter resultados como a redução das taxas anuais de desmatamento.

Embora exista um esforço para redução das taxas anuais, o desmatamento acumulado continua a crescer, ao ponto de chamar a atenção de pesquisadores acerca do chamado ponto de inflexão da Amazônia, o qual estaria perto de ser atingido, ou seja, a floresta amazônica pode passar por mudanças irreversíveis, tornando-se semelhante ao cerrado (LOVEJOY; NOBRE, 2018), deixando assim de prestar uma série de serviços ecossistêmicos altamente relevantes para o desenvolvimento e bem estar social principalmente para os países da América do Sul.

Acredita-se que as sinergias negativas entre o desmatamento, as mudanças climáticas e incêndios indicam um ponto de inflexão para o sistema amazônico com 20-25% de desmatamento, ou seja, uma margem de

segurança seria conter o desmatamento em no máximo 20% (LOVEJOY; NOBRE, 2018). Números que corroboram com os percentuais estabelecidos no código florestal brasileiro no que tange ao máximo permitido de área desmatada por propriedade rural que esteja no bioma.

Desta forma, conforme evidenciado por dados científicos, a conservação¹ do bioma se torna mais eminente e urgente. Uma vez estabelecido um limite seguro de conversão da floresta em áreas agropecuárias, em decorrência da significava importância desta na prestação de serviços conhecidos, é justo que esforços sejam empregados em tempo.

Dentre os diversos serviços prestados pela floresta amazônica, a regulação dos ciclos hidrológicos por ela promovido, desde o fluxo de vapor d'água que adentra a Amazônia a partir do oceano Atlântico (SALATI et al. 1983), que explica o grande volume de chuvas da região, e a relação dos ventos na dispersão desta chuva por toda América do Sul (CHIARETTI, 2009), é um dos que mais tem espaço no debate nacional, tanto por transcender os limites geográficos do bioma quanto pela sua intrínseca relação com a agricultura brasileira, a qual por anos tem sido destaque na economia nacional.

Mesmo com toda argumentação técnico/científica sobre consequências negativas do desmatamento nas áreas sensíveis do bioma, como por exemplo a degradação de áreas de preservação permanentes (APP), de reservas legais (RL) e a intensificação de processos erosivos, ao longo de todo este movimento de ocupação agropecuário, tem se constatado e surgido como demanda a necessidade de se realizar recomposição florestal em regiões que foram e/ou estão sendo desmatadas, principalmente nos municípios que já apresentam baixos índices de cobertura florestal original e florestas fragmentadas. No estado de Rondônia dos 52 municípios existentes, 29 possuem cobertura vegetal

inferior a 50% e desses 13 possuem menos de 20% de florestas nos seus territórios, que denota um quadro crítico de fragmentação de habitat, influenciando diretamente nos serviços ecossistêmicos (ALTIERI, 1999), além da desconformidade com a legislação florestal.

Esta necessidade de recompor a vegetação, ganha maior destaque a partir do amplo debate promovido no decorrer do processo de reformulação da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012), popularmente conhecido como Novo Código Florestal. As alterações e revisões do antigo Código Florestal (Lei 4.771/1965), confirmaram a necessidade dos proprietários de terra de conservar e/ou recuperar a vegetação nativa situada em áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL), em delimitação variável de acordo com o tamanho e o bioma onde a propriedade está localizada. A nova lei, trata, em diversos artigos, de ações organizadas entre o setor público e a sociedade civil para promover a recuperação de áreas degradadas ou alteradas, por meio de instrumentos de adequação e regularização ambiental de imóveis rurais como o CAR (Cadastro Ambiental Rural) e o PRA (Programa de Regularização Ambiental). Embora os números variem, uma análise recente estimou que o Brasil tem cerca de 21 Mha de déficit de vegetação nativa situada em APP e RL (SOARES-FILHO et al., 2014).

O livro Terra & Mata tem o intuito de apresentar um apanhado de ações ligadas à pesquisa e sistematização de conhecimentos técnicos realizadas pelo projeto Viveiro Cidadão, patrocinado pela Petrobras, bem como pesquisadores parceiros, em uma região da Amazônia, situada no estado de Rondônia, chamada de Zona da Mata Rondoniense (ZMR).

Busca-se, por meio da publicação, apresentar subsídios para a conservação e recomposição florestal de áreas alteradas pelo desmatamento na Amazônia, seja por meio

de processos indutores que impulsionem a restauração de ecossistemas e/ou o apoio a implantação de sistemas agroalimentares diversificados na paisagem rural da região, onde se espera restabelecer serviços ecossistêmicos ao menos a nível de propriedade e assim promover a compatibilização entre agricultura e ambiente, aproximando esta discussão altamente polarizada ao longo da ocupação recente do estado de Rondônia. Propõe-se, além de alternativas a apresentação de resultados e aprendizados.

A publicação é composta de quatro seções, a primeira traz a trajetória, estratégia e resultados do projeto Viveiro Cidadão. Na segunda são apresentados resultados das experiências obtidas a partir da recomposição florestal, soberania alimentar e renda na agricultura familiar, subdividida em quatro capítulos que abordam os seguintes aspectos: a) técnicas e investimentos necessários para recomposição florestal na região da ZMR; b) inclusão produtiva de mulheres e jovens a partir de sistemas agroalimentares diversificados; c) análise avaliativa do manejo de três sistemas agroflorestais na região, visando avaliar o etnoconhecimento sobre estas áreas; d) a

quantificação de estoques de carbono na biomassa, acima e abaixo do solo e no solo dos plantios de restauração realizados por agricultores, com apoio do Viveiro Cidadão. A terceira seção traz uma análise sobre a demanda hídrica na agropecuária do estado de Rondônia, entre o período de 1988 a 2017. A quarta e última seção, aborda a estratégia e resultados da educação socioambiental como ação transversal da recomposição florestal.

Desejamos assim, compartilhar com a sociedade o conhecimento acumulado ao longo desta trajetória, e que esta experiência possa ser replicada em outras regiões, sejam por outras instituições da sociedade civil, governos e até mesmo produtores rurais. Desejamos que o desenvolvimento da Amazônia seja promovido com base nas evidências técnico/científicas que demonstram as fragilidades e potencialidades da região, alcançando patamares de equilíbrio entre a conservação das florestas, a produção agropecuária e prover os esforços necessários para recuperação de áreas sensíveis, garantindo assim condições necessárias para autorregulação do ecossistema e de vida a quem vive dentro e fora desta região. É para isso que trabalhamos.

¹ Conservação é um termo atribuído a possibilidade de uso equilibrado, ou seja, compatível com a capacidade de suporte de um determinado ambiente, não devendo ser confundido com o termo preservação, o qual visa manter o ambiente sem interferências antrópicas.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Michigan, v. 74, n. 1-3, p.19-31, mar. 1999.

BECKER, B.K. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**, 19 (53), 2005.

BRASIL. Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação Nativa no Brasil. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 maio de 2012.

CHIARETTI, D. **Eles perseguem os' rios voadores' que saem da Amazônia**. Observatório de Políticas Públicas Ambientais da América Latina e Caribe. Disponível em <<http://www.opalc.org.br>> Acesso em, v. 15, 2009.

FEARNSIDE, P. M. A ocupação humana de Rondônia: impactos, limites e planejamento. **SCT/PR-CNPq, Assessoria Editorial e Divulgação Científica**, Brasília, 1989.

FEARNSIDE, P. M. Migração, colonização e meio-ambiente: O potencial dos ecossistemas Amazônicos. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 9(4): 448-457, 1993.

FERREIRA, L.V. *et al.* O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, v.19, n. 53, 2005.

HURTIENNE, T. Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, 8(1): 019-071, jun. 2005.

IGLIORI, D. C. Deforestation, Growth and Agglomeration Effects: Evidence from Agriculture in the Brazilian Amazon. University of Cambridge, Department of Land Economy (Texto para Discussão, 28) 2008. Disponível em: <<http://ideas.repec.org/p/wiw/wiwr/ersa06p719.html>>. Acesso em: 23 jun. 2019.

LENHARO, A. **Colonização e trabalho no Brasil: Amazônia, nordeste e centro-oeste: os anos 30**. 2. ed. Campinas, Editora da UNICAMP, 1986. (Série Pesquisas).

LOVEJOY, T. E. NOBRE, C. Amazon tipping point. 2018. Disponível em: <<https://advances.sciencemag.org/content/4/2/eaat2340.short>>. Acesso em 11 jul. 2019.

MERTENS, B. et al. Crossing spatial analyses and livestock economics to understand deforestation process in Brazilian Amazon: the case of São Felix do Xingu in South Pará. **Agricultural Economics**, n. 27, p. 269-294, 2002.

SALATI, E. LOVEJOY, T. E.; VOSE, P. B. Precipitation and water recycling in tropical rain forests with special reference to the amazon basin. **Environmentalist**, v. 3, n. 1, p. 67-72, 1983

SOARES-FILHO, B. S. et al. Cenário de Desmatamento para a Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 54, p. 137-152, 2005.

SOARES-FILHO, Britaldo et al. Cracking Brazil's forest code. **Science**, v. 344, n. 6182, p. 363-364, 2014.

SOUZA, R. A. et al. Spatial variation of deforestation rates in the Brazilian Amazon: A complex theater for agrarian technology, agrarian structure and governance by surveillance. **Land Use Policy**, n. 30, p. 915-924, 2012.

WALKER, R. et al. Deforestation and cattle ranching in the Brazilian Amazon: external capital and household processes. **World Development** 28 (4), 683-699.



Seção

1

A TRAJETÓRIA, ESTRATÉGIA E RESULTADOS DO PROJETO VIVEIRO CIDADÃO

Marcelo Lucian Ferronato

Há 12 anos, a Ação Ecológica Guaporé – Ecoporé, se lançou no desafio de apoiar a agricultura familiar na recomposição florestal de áreas alteradas na Amazônia. Pode parecer estranho que em meio a maior floresta tropical do planeta, em tão pouco tempo de ocupação agrícola, haja esta necessidade, demonstrando que o desmatamento de áreas sensíveis é de fato um grave problema.

As ações iniciais, se deram a partir do ano de 2005 no município de Rolim de Moura/RO, em decorrência da escassez de água para abastecimento urbano, decorrente da baixa vazão disponível no Igarapé D'allincourt, curso d'água de onde a captação de água era então realizada.

A partir da realização de um diagnóstico socioambiental, se concluiu que dentre as causas responsáveis pelo problema, o desmatamento de áreas legalmente protegidas ao longo deste curso d'água (Figura 1), era o fator desencadeador dos problemas ambientais diagnosticados, os quais somados ao uso intenso para atividades rurais, urbanas e industriais reduziam a capacidade de abastecimento do igarapé.



Figura 1 - Área de Preservação Permanente em propriedade rural no município de Rolim de Moura/RO. (Foto: Acervo)

Em uma ação articulada entre Ministério Público Estadual de Rondônia – MPE/RO, Tribunal de Justiça de Rondônia – TJ/RO, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental – Sedam/RO, convidaram a Ecoporé, para desenvolver ações pontuais de recuperação florestal em áreas de preservação permanentes – APP, na bacia de drenagem do D'allincourt, no trecho compreendido entre suas nascentes e a montante do local de captação de água pela companhia de abastecimento à época a Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia - CAERD.

Para o desenvolvimento das ações foram envolvidos: 1) os proprietários rurais por onde o Igarapé D'allincourt passa, responsáveis pela recuperação das matas ciliares conforme estabelecido no código florestal à época; 2) a Ecoporé como responsável pela produção e entrega de mudas, insumos para isolamento das áreas (arame e madeira para cercas) e assessoria técnica aos proprietários; 3) o MPE/RO como agente fiscalizador do compromisso celebrado entre as partes, mediante um Termo de Ajustamento de Conduta – TAC, para realização das ações previstas.

A partir deste mecanismo de ação entre os anos de 2008 a 2011, foram apoiadas 151 propriedades rurais e promovida a recuperação de 120 hectares de Áreas de Preservação Permanentes - APP. A economia dos recursos desta primeira etapa, proporcionou estendê-lo até o ano de 2013, visando a recuperação de nascentes do igarapé Manicoré, um dos principais tributários do D'allincourt, uma vez que a estrutura de captação de água de Rolim de Moura estava sendo realocada para a confluência destes igarapés (D'allincourt e Manicoré), de forma a ampliar a vazão disponível e a capacidade de abastecimento. Neste período foi promovida a recuperação de 90 nascentes localizadas em

59 propriedades rurais. Ou seja, entre os anos de 2008 a 2013, 210 propriedades rurais e uma área de aproximadamente 200 ha já haviam sido colocadas em processo de recomposição florestal.

Este período estava sendo marcado pelo debate técnico-político da reformulação do código florestal, fato desafiador, haja vista a incompreensão de boa parte dos proprietários rurais que celebraram o TAC sobre a importância da recuperação e os discursos de que o novo código florestal os desobrigaria de realizar a recomposição das áreas desmatadas em suas propriedades. A isso se somou outros aspectos técnicos, como por exemplo a dificuldade de eliminar as gramíneas utilizadas nas pastagens, associada ao tempo de uso (áreas ocupadas a mais de 30 anos) e compactação do solo pelo pisoteio de animais, intensos processos erosivos, pouca cobertura florestal remanescente que pudesse contribuir para dispersar sementes e assim contribuir na regeneração natural. Além de aspectos sociais como a elevada idade dos proprietários rurais e custo de mão-de-obra, uma vez que a implantação das áreas foi contrapartida destes.

Apesar do cenário desafiador, outros setores da sociedade (prefeituras municipais, sindicatos de trabalhadores e trabalhadoras rurais e associações rurais), de certa forma preocupados com a aprovação do código florestal em 2012 e as obrigações a serem cumpridas a partir deles, e conhecendo a experiência que vinha sendo aplicada na região, demandaram a Ecoporé em busca de apoio para viabilizar as ações de recomposição florestal e adequação ambiental das propriedades rurais. Desta forma foi apresentado à seleção pública de projetos da Petrobras no ano de 2012 o projeto Viveiro Cidadão, o qual foi aprovado e executado entre julho de 2013 a julho de 15.

Os bons resultados obtidos, proporcionaram o patrocínio pela Petrobras de uma segunda fase do projeto, ampliando a área de atuação para oito municípios, Rolim de Moura, Novo Horizonte do Oeste, Castanheiras, Nova Brasilândia do Oeste, Alta Floresta do Oeste, Santa Luzia do Oeste, Pimenta Bueno e Cacoal (Figura 4). Nesta segunda fase, além das ações de apoio à restauração florestal já realizadas ao longo deste tempo, foram incluídas questões de igualdade de gênero e juventude rural. O empoderamento de mulheres agricultoras, foi estimulado pela secretaria de mulheres do Sindicato de Trabalhadores e Trabalhadoras

Rurais – STTR, de Rolim de Moura, e voltou-se ao estabelecimento de quintais produtivos, enquanto os jovens agricultores partiram de diálogos com as Escolas Famílias Agrícolas – EFA da região. Os resultados das ações desenvolvidas nesta etapa do projeto Viveiro Cidadão, estão detalhadas nesse livro, assim como os significativos avanços ligados a educação ambiental, reformulada para uma abordagem mais ampla, a qual temos chamado de educação socioambiental, por acreditarmos no envolvimento das pessoas que integram a sociedade como disseminadores de conhecimento junto às suas comunidades.

Ao longo desta trajetória (2008 a 2019), mais de 500 propriedades rurais nestes municípios citados receberam apoios para iniciarem o processo de recomposição florestal em 550 ha de áreas de APP e de Reserva Legal (Figura 5), incluindo sistemas agroflorestais e enriquecimento florestal. Apesar dos resultados significativos obtidos até então com a execução destes projetos, a restauração de ecossistemas na região ainda está longe de ser um tema prioritário na cena política/econômica regional.

O Viveiro Cidadão tem sido uma das poucas iniciativas que buscam conciliar agricultura e meio ambiente junto a agricultura familiar na região, gerando uma série de subsídios às políticas públicas relativas à adequação ambiental como o Programa de Regularização Ambiental (PRA) de propriedades rurais da Amazônia em articulação e cooperação com parceiros públicos e privados.

As mudanças que se espera promover no decorrer desta trajetória é o entendimento de agricultores familiares sobre a importância de conservar as áreas legalmente protegidas; oferecer alternativas econômicas sustentáveis para uso das áreas de reserva legal de acordo com as regras estabelecidas no Código Florestal; contribuir para instalação de sistema agroalimentares diversificados; estimular a participação e protagonismo da mulher nas ações de restauração e estimulando a diversidade de atividades econômicas nas propriedades rurais, e assim ampliar o debate acerca da importância da estabilidade de Agroecossistemas e consequentemente a melhoria da qualidade de vida da população da região.

O Viveiro Cidadão busca portanto, a médio e longo prazo, estabelecer corredores “agro/ecológicos”, por um processo gradativo de ligação dos fragmentos florestais remanescentes, associando as áreas de recomposição florestal com sistemas produtivos de baixo carbono, proporcionando mudanças no uso e ocupação do solo em áreas importantes no fornecimento de serviços ecossistêmicos, fundamental para o sucesso dos empreendimentos econômicos locais e ao bem-estar social.

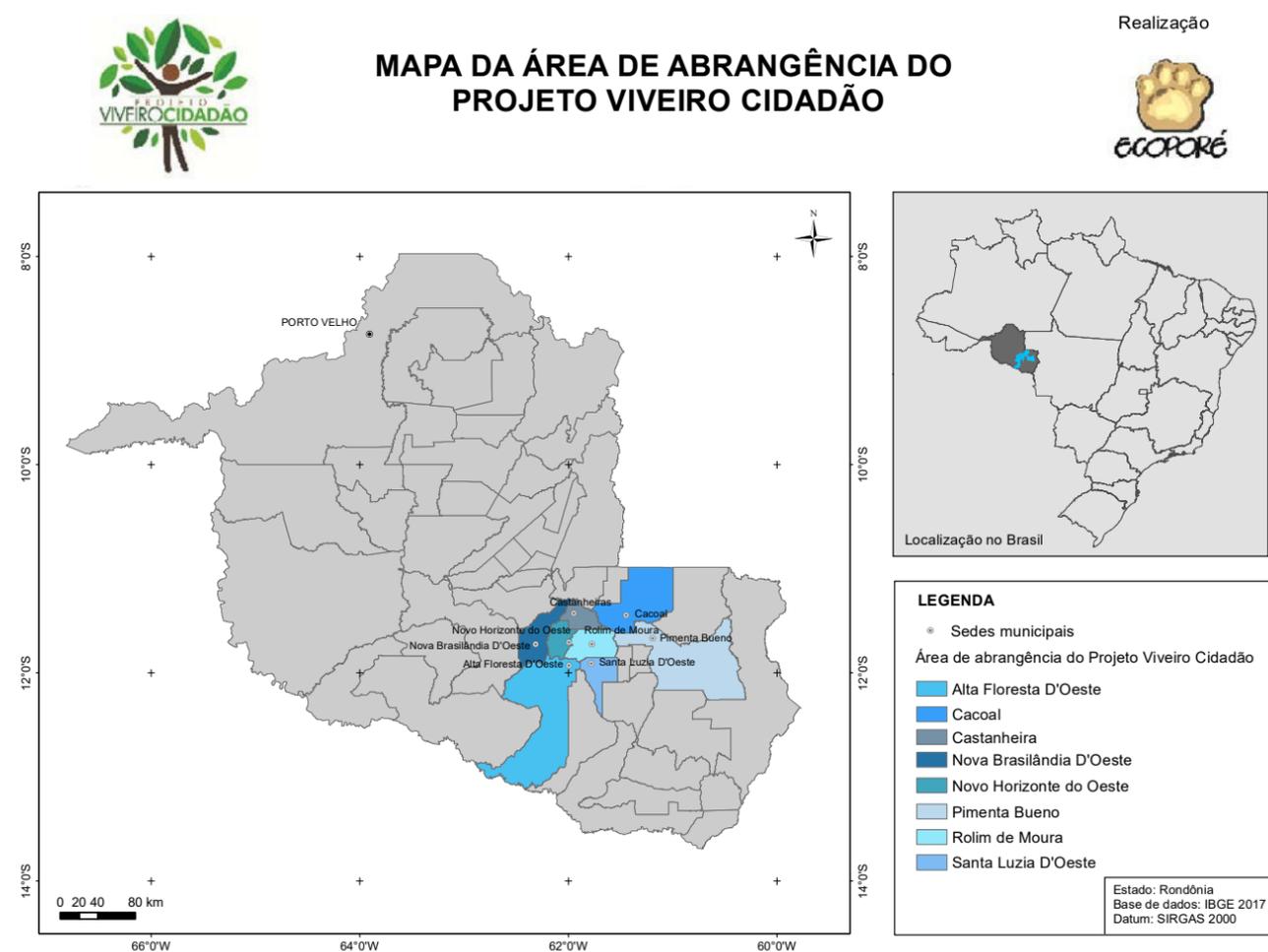


Figura 4 - Localização da região de abrangência do projeto Viveiro Cidadão entre os anos de 2017 a 2019 em Rondônia.



Figura 5 - Comparativo de imagem de satélite de APP em recuperação entre os anos de 2013 e 2019, em propriedade rural apoiada pelo Viveiro Cidadão no município de Novo Horizonte do Oeste/RO. (Fonte: Google Earth, 2019)



**RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL,
SOBERANIA ALIMENTAR E
RENDA NA AGRICULTURA
FAMILAR**

Seção

2

2.1. A EXPERIÊNCIA DO PROJETO VIVEIRO CIDADÃO NA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL DA ZONA DA MATA RONDONIENSE

Leonardo Ribas Amaral

Elaine Kapisch

A restauração de ecossistemas é uma atividade antiga na história de diferentes povos, épocas e regiões (RODRIGUES; GANDOLFI, 2004). É a denominação atribuída ao desafio de, por meio de interferências planejadas, reconstruir a estrutura e criar condições para que se restabeleçam também os processos ecológicos naturais de cada ecossistema (DURIGAN, 1999). “Genericamente falando, restauram-se ecossistemas para que eles voltem a propiciar os mesmos serviços de antes de serem degradados, tais como melhoria da qualidade de água, redução de erosão, alimento para fauna e refúgio de biodiversidade” (PRIMACK; RODRIGUES, 2001. pág. 253).

Deve partir do estado de degradação ou conservação em que se encontram os ecossistemas e a paisagem onde estão localizados. Cada situação é única e requer caminhos específicos, determinados a partir das necessidades e dos objetivos locais, considerando-se as prioridades, as possibilidades e os locais-chave para o início das atividades (AMADOR, 2003).

A proposta da Ecoporé é a recomposição florestal das Áreas de Preservação Permanentes - APP e/ou Reserva legal, por meio do plantio total de mudas e indução de regeneração natural, com o objetivo de promover, inicialmente, a estabilidade do solo susceptível à erosão, favorecer a infiltração de água no solo para recarga do lençol freático, a revitalização de nascentes e cursos d’água.

Na região de abrangência do projeto Viveiro Cidadão, ainda existe resistência de parte dos agricultores em iniciar ações de recomposição florestal. Fatores econômicos, capacidade financeira para realizar o investimento, assistência técnica especializada e disponibilidade de mão-de-obra, tem-se mostrado como fatores limitantes, mesmo nos casos em que sejam conhecidos os benefícios e serviços ecossistêmicos que essas áreas podem trazer para os Agroecossistemas.

Este capítulo tem por objetivo apresentar os resultados obtidos no Projeto Viveiro Cidadão, assim como formas de preparo do solo, técnicas utilizadas, dificuldades encontradas, custos e cronograma de implantação em ações de recomposição florestal.

PLANEJAMENTO PARA A RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL DE APP’S E/OU RESERVA LEGAL

É extremamente comum nas áreas de entorno dos cursos d’água na região da Zona da Mata Rondoniense, observar APP e Reserva Legal em desacordo com a legislação florestal, principalmente ocupadas por gramíneas onde estão estabelecidas pastagens. A ocupação destas áreas denota ausência de planejamento

do uso do solo das propriedades rurais, fator que torna os ambientes ripários susceptíveis a processos erosivos, principalmente nas áreas de relevo irregular e de solos compactados, que traz consequências negativas como o assoreamento dos cursos d’água que estejam nestas condições (Figura 1).



Figura 1 - Área de APP sem cobertura florestal com ocorrência de erosão e assoreamento no município de Novo Horizonte D’oeste/RO em 2018.

Para estas áreas é importante que sejam avaliadas as condições favoráveis e desfavoráveis para realizar a recomposição, tendo em vista os aspectos físicos e ecológicos, como as condições solo, especialmente quanto a fertilidade (sempre que possível por meio de análise química e física do solo) e erosão, bem como a proximidade com fragmentos florestais que favoreçam a entrada de sementes por dispersão, que favoreça o mecanismo de regeneração natural.

O planejamento é o primeiro passo para alcançar os objetivos esperados, pois segue uma cronologia que organiza de forma sistemática a condução das ações em campo. Na região as etapas correspondentes a pré-implantação devem ser realizadas no decorrer do período de estiagem, compreendido entre os meses de maio a outubro, para que a fase de implantação, no início do período chuvoso (novembro), assim as mudas e/ou sementes terão cerca de 5 a 6 meses para seu

desenvolvimento inicial em campo, ampliando assim as taxas de sobrevivência na estiagem no ano seguinte, desde que mantidas ações de manutenção de cada área.

O processo de planejamento e desenvolvimento aplicado pelo Viveiro Cidadão segue basicamente de três etapas:

1. pré-implantação;
2. implantação;
3. pós-implantação, conforme detalhadas a seguir e ilustradas pela Figura 2.

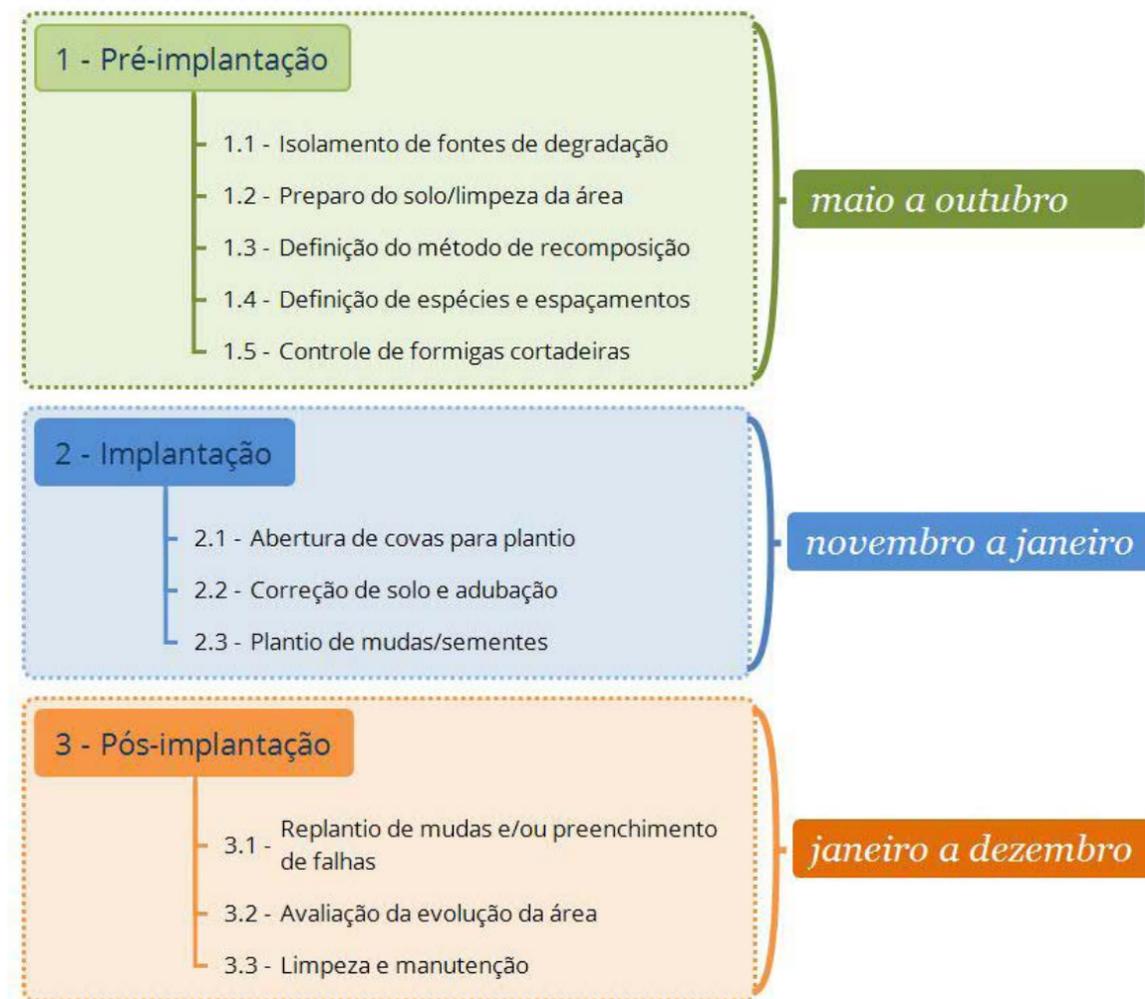


Figura 2 - Etapas de planejamento e execução das ações para recomposição florestal.

ETAPA 1 – PRÉ-IMPLANTAÇÃO

O **isolamento das áreas** a serem recompostas é uma etapa fundamental para o sucesso da atividade, auxiliando na eliminação de fatores de degradação, como por exemplo, o pisoteio e compactação do solo por animais de grande porte, e favorecendo o desenvolvimento das plantas e o processo de regeneração natural (Figura 3). O isolamento

dessas áreas deverá apresentar os limites mínimos para cada tipo de situação e tamanho de propriedade rural, de acordo com o Código Florestal vigente (Lei 12.651/2012).

A cerca para isolamento poderá ser feita conforme disponibilidade de recursos de cada propriedade. O espaçamento dos

palanques pode variar de 5 a 7 metros de distância, e com 02 a 05 fios de arame, sendo que uso de cercas elétricas é uma importante tecnologia que reduz custos com materiais.

A construção da cerca de isolamento com a utilização de arame liso, deverá ser

realizada a mais reta possível, evitando curvas e gastos excessivos com palanques espichadores. Para áreas mais sinuosas, pode-se optar pelo arame farpado, que apresenta uma maior flexibilidade, sem perder a eficiência do isolamento.



Figura 3 – Instalação de cerca para isolamento de APP. Propriedade rural em Pimenta Bueno, 2019.

Importante lembrar que é permitido pela lei florestal e indicado que sejam realizados corredores isolados para que animais de grande porte tenham acesso a água.

O **preparo do solo** consiste em propiciar condições mínimas para o desenvolvimento das plantas de interesse, seja por meio do plantio de mudas ou sementes. Deve-se eliminar a mato-competição, bem como evitar técnicas que deixem o solo exposto à processos erosivos, como por exemplo a gradagem. Nesta etapa o maior desafio é a eliminação das gramíneas

como por exemplo a braquiária (pastagem mais comum na região), pois demanda mão-de-obra constante, principalmente nos três primeiros anos, até que as mudas atinjam altura e copa suficientes para o sombreamento e impeçam o desenvolvimento destas gramíneas.

A **limpeza da área** pode ser realizada através de roçada manual ou roçadeiras mecanizadas, ou ainda com aplicação de produtos químicos. Este último, apesar de não ser a melhor opção do ponto de vista ecológico, é uma das opções mais utilizadas pelos

agricultores, devido ao baixo custo e eficácia na eliminação das gramíneas. Uma opção é a **limpeza em faixas**, que consiste na eliminação das plantas indesejadas apenas nas faixas de plantio (Figura 4), variando de 2 a 3 metros de largura, preferencialmente seguindo a curva de nível do local a qual ajudará no controle da



Figura 4 – Limpeza em faixas com agroquímicos em propriedade rural no município de Santa Luzia do Oeste-RO.

A **limpeza total da área**, consiste na roçada, ou eliminação química com agroquímicos, de toda a vegetação presente na área, principalmente as gramíneas (Figura 5).



Figura 5 – Eliminação do capim com agroquímicos na área total de plantio em propriedade rural no município de Nova Brasilândia do Oeste/RO.

erosão, que permite tanto o desenvolvimento das mudas, quanto a manutenção de cobertura de solo. Gradualmente, conforme as mudas se desenvolvem, elimina-se a gramínea das entrelinhas, até que sejam retiradas completamente da área.

Porém a recomendação é que essa cobertura morta seja mantida na área, formando uma camada protetora do solo, a qual também servirá como matéria orgânica.

A escolha de produtos químicos a serem utilizados, deve ser feita com base em recomendação técnica realizada por profissional habilitado, o qual deve considerar seus efeitos residuais prejudiciais ao desenvolvimento das mudas e plântulas em regeneração.



Figura 6 – Coroamento das covas de plantio de mudas em propriedade rural no município de Pimenta Bueno/RO.

Com objetivo de contenção de enxurradas, evitar erosão e assoreamento dos cursos d'água em áreas de declividade, sugere-se a construção de terraços os quais

É importante realizar o **coroamento das covas** de plantio, independentemente da técnica de limpeza utilizada, num raio de no mínimo 50 cm (Figura 6).

formam uma barreira em curva de nível para reduzir a velocidade da água das enxurradas e favorecem a infiltração (Figura 7).



Figura 7 – Construção de terraço para contenção da água de enxurrada em propriedade rural no município de Rolim de Moura/RO.

A **definição do método de recomposição** depende de diversos fatores, principalmente a disponibilidade de recursos, período e tempo para execução e disponibilidade de acompanhamento técnico. Atualmente o método mais utilizado nas áreas apoiadas pelo Viveiro Cidadão tem sido o plantio total de mudas com espécies florestais pioneiras e não pioneiras dispostas de forma aleatória.

Essa técnica envolve o plantio de espécies florestais, sem padrão rígido de espaçamento para todas as áreas, porém, indicado que as plantas sejam alocadas de forma proporcional e as espécies sejam dispersadas dentro das áreas, evitando a formação de “ilhas” de uma única espécie. Dessa forma, busca-se atrelar o desenvolvimento das plantas, com os processos ecológicos de sucessão florestal, em curto, médio e longo prazo.

Essa metodologia se baseia no fato de que as espécies pioneiras por apresentarem crescimento rápido em pleno sol, fornecerão sombra para desenvolvimento para espécies não pioneiras, as quais serão a maior parte da composição arbórea ao longo do tempo.

Uma das grandes dúvidas na recomposição florestal na Zona da Mata Rondoniense está na **definição das espécies** a serem alocadas na área. Será que estamos indicando as espécies adequadas a um determinado local? Será que essas espécies já ocorrem ou vão se desenvolver? São questões comuns, uma vez que se trata de uma região com baixos índices de cobertura florestal original. Para alguns questionamentos, nada melhor que uma interação prévia com o agricultor, resgatando histórico recente da área e a composição de vegetação nativa original da propriedade, caso o agricultor conheça. Este diálogo prévio é de fundamental importância para definirmos a diversidade de espécies com

melhores chances de se adaptar, bem como o interesse de cada agricultor no cuidado com a área, nossa observação é de que quanto maior a participação do proprietário da área no processo decisório de definição das espécies, maior será o envolvimento para o cuidado da área na fase de pós-implantação.

A partir de uma relação de espécies disponíveis no viveiro, sejam na forma de mudas ou de sementes, esta etapa do planejamento tem sido discutida de forma participativa, correlacionando dois aspectos de forma simplificada: a) o grupo sucessional da espécie, conforme conhecimento botânico, porém simplificado ao entendimento do agricultor; b) a tipologia do terreno, que trata-se de uma caracterização simplista do solo na propriedade, conforme classificação dada pelos próprios agricultores, associada a observações da adaptação da espécie a estes tipos de terreno, sejam em outras áreas de plantio e/ou nas matrizes de onde provêm as sementes.

Assim sendo, consideramos neste diálogo dois grupos sucessionais: I) pioneiras, que são que são aquelas espécies que possuem crescimento rápido e se desenvolvem a pleno sol; II) Não pioneiras, as quais possuem um crescimento mais lento, necessitando de uma cobertura de dossel mínima para seu desenvolvimento. No que diz respeito as tipologias de terreno, consideramos: i) seco, solos de terra firme, com alta capacidade de drenagem; ii) úmido, solos com baixa capacidade de drenagem, os quais mesmo nos período de estiagem mantém teores mínimos de umidade e que não alagam com periodicidade; iii) alagado, que são solos que são cobertos por inundações periodicamente a cada período de chuvas. Na tabela 1 a seguir são apresentadas espécies que tem sido utilizada na região.



Tabela 1 – Espécies florestais produzidas no Projeto Viveiro Cidadão comumente empregadas na recomposição florestal de acordo com tipologia de terreno e grupo sucessional.

Grupo sucessional	Tipo de terreno	Nome científico	Nome comum
Pioneiras	seco	<i>Pouteria aubl</i>	Abiu
		<i>Cochlospermum orinocense</i>	Algodão do cerrado
		<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba
		<i>Schizolobium parahyba var. amazonicum</i>	Bandarra
		<i>Dipteryx odorata</i>	Cumarú
		<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba
		<i>Senna multijuga</i>	Pau cigarra
		<i>Ochroma pyramidale</i>	Pau de Balsa
		<i>Schizolobium amazonicum</i>	Pinho cuiabano
		<i>Poeppigia procera</i>	Pintadinho
		<i>Bactris gasipaes</i>	Pupunha
		<i>Bixa orellana</i>	Urucum
	seco/úmido	<i>Euterpe precatoria</i>	Açaí da mata
		<i>Cecropia sp.</i>	Embauba
		<i>Apeiba tibourbou</i>	Pente de macaco

Grupo sucessional	Tipo de terreno	Nome científico	Nome comum
Não pioneira	seco	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira
		<i>Stryphnodendron sp.</i>	Baginha
		<i>Spondias mombin</i>	Caja-mirim
		<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanha-do-Brasil
		<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro Rosa
		<i>Amburana cearensis var. acreana</i>	Cerejeira
		<i>Theobroma grandiflorum</i>	Cupuaçu
		<i>Albizia niopoides</i>	Farinha seca
		<i>Cordia goeldiana</i>	Freijó
		<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garapeira
		<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê roxo
		<i>Handroanthus serratifolius</i>	Ipê-amarelo
		<i>Tabebuia roseoalba</i>	Ipê-branco
		<i>Handroanthus sp.</i>	Ipê-rosa
		<i>Mezilaurus itauba</i>	Itaúba
		<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá
		<i>Genipa americana</i>	Jenipapo
		<i>Astronium lecointei</i>	Muiracatiara
		<i>Andira surinamensis</i>	Pau-sangue
		<i>Caryocar villosum</i>	Pequiá
	<i>Aspidosperma sp.</i>	Peroba	
	<i>Talisia esculenta</i>	Pitomba	
	<i>Colubrina glandulosa</i>	Só brasil	
	<i>Vitex montevicensis</i>	Tarumã	
	seco/úmido	<i>Euterpe oleracea</i>	Açaí Touceira
		<i>Garcinia gardneriana</i>	Bacupari
		<i>Myroxylon peruiferum</i>	Cabreúva
		<i>Theobroma cacao</i>	Cacau
		<i>Theobroma speciosum</i>	Cacau nativo
		<i>Copaifera multijuga</i>	Copaiba Angelim
		<i>Inga edulis</i>	Inga de metro
		<i>Inga alba</i>	Ingá nativo
		<i>Swietenia macrophylla</i>	Mogno
<i>Ceiba speciosa</i>		Paineira	
úmido / alagado	<i>Bauhinia acreana</i>	Pata de vaca	
	<i>Hevea brasiliensis</i>	Seringueira	
	<i>Mauritia flexuosa</i>	Buriti	
		<i>Cariniana sp.</i>	Jequitibá
		<i>Himatanthus sucuuba</i>	Sucuuba

Fonte: elaboração própria.

Quanto ao **espaçamento e arranjo de plantio**, tem-se indicado de um espaçamento adensado (2 m x 2 m; 1,50 m x 2 m), o qual exigirá inicialmente maior quantidade de mudas por hectare, maior intensidade de mão-de-obra para plantio, porém após a implantação um menor custo com a manutenção do sistema, devido a maior competição entre as plantas por crescimento primário (em altura), e sobreposição de plantas indesejadas que venham causar a mato-competição¹.

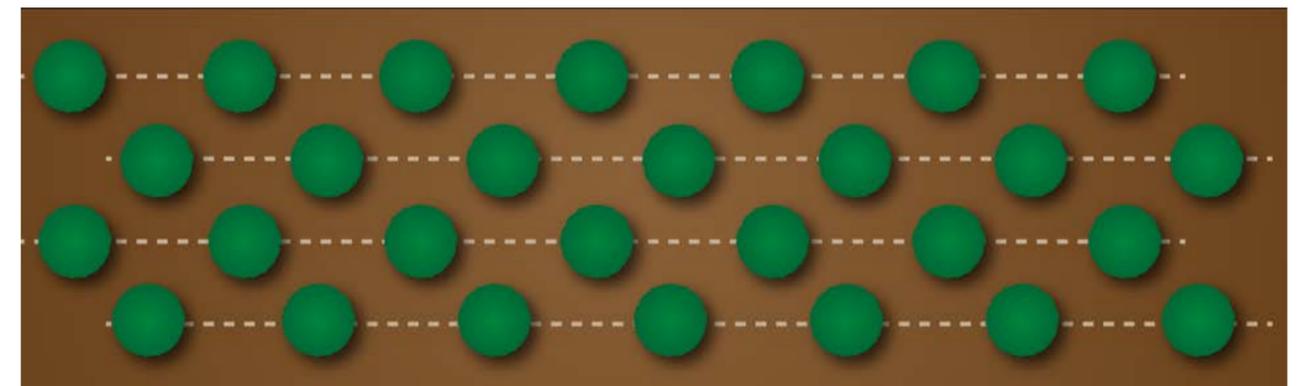


Figura 8 – Indicação de arranjo do sistema de plantio em forma triangular para recuperação de APP.

As **formigas cortadeiras** são insetos de extrema importância ecológica na maioria dos ecossistemas tropicais e subtropicais. Contudo, quanto mais elevado for a perturbação sobre o ambiente, menor será a riqueza de espécies e aumento na abundância de formigas de poucas espécies. Tanto em áreas de pastagem como a capoeira jovem (estabelecida numa antiga pastagem) a composição de formigas é distinta daquela encontrada na floresta clímax, consequência da fragmentação de ecossistemas e ausência de reservas florestais dispostas estrategicamente por diversas regiões (VASCONCELOS, 1998).

Todavia, as formigas cortadeiras podem provocar danos irreversíveis nas mudas e causar altas taxas de mortalidade de um plantio. Na região da Zona da Mata

Além disso, com o plantio adensado também teremos uma maior taxa de sobrevivência de plantas não pioneiras, devido a maior incidência de sombra, fator determinante na fase de crescimento desse grupo sucessional (VALENTE, 2011).

Em termos de **arranjo do sistema**, é recomendado o plantio em linhas, alternando o início de cada linha, de forma que as plantas formem um triângulo (Figura 8). Dessa forma, para áreas com alta declividade, teremos a formação de barreiras naturais para contenção de enxurradas, conforme a ilustração a seguir.

Rondoniense, os danos às mudas florestais são basicamente causados pelas saúvas (*Atta spp.*) e quenquéns (*Acromyrmex spp.*) Com base nisso, o controle deve ser realizado nas etapas de pré-implantação, implantação e pós-implantação. Importante realizar a localização e identificação dos formigueiros na área, para posterior o controle.

O método de controle mais simples e barato é o uso de isca granulada. Esse método além de ser mais seguro em sua aplicação, apresenta menor grau de toxicidade, além de fácil aplicação. Salienta-se que se trata de um mecanismo de controle e não de erradicação completa no formigueiro, de modo a favorecer o crescimento das plantas, haja vista a ausência de predadores naturais destes insetos nas áreas. Consiste em colocar as iscas granuladas nas

¹ Competição gerada pela presença das plantas daninhas ou indesejadas nas áreas de plantio, as quais podem afetar ou inibir o crescimento das plantas desejadas. (DIAS, 2010)

trilhas próximo as entradas dos formigueiros, fazendo com que as formigas carreguem para dentro do formigueiro. Preferencialmente aplicar em períodos secos, pois a chuva e

ETAPA 2 - IMPLANTAÇÃO

Esta fase consiste em três atividades principais: I) Abertura de covas para plantio; II) Correção de solo e adubação; III) Plantio de mudas/sementes.

A **abertura de covas para plantio**, geralmente são realizadas com cavadeiras, quando de dimensões pequenas, dificultam o crescimento do sistema radicular, pelo fato que o equipamento gera uma pequena compactação das paredes da cova. A recomendação básica é que seja realizada uma cova de no mínimo 20x20x20 cm, o qual permitirá à planta seu desenvolvimento radicular, fundamental para suportar os períodos de estiagem na região, reduzindo a mortalidade de plantas nesta época. Associado a atividade de abertura das covas, recomenda-se que seja feita **correção do solo e adubação**. Para uma recomendação mais precisa, é importante realizar a análise química do solo, verificando quais as deficiências, principalmente NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio) que serão indispensáveis para o bom desenvolvimento das plantas. Não há como estabelecer para esta questão uma recomendação padrão, pois isso pode variar de uma área para outra. Todavia, em geral, as áreas de recuperação apresentam baixa fertilidade, matéria orgânica, decorrentes de ausência de manejo adequado dos solos. Assim sendo, é sempre bem-vinda adubação orgânica como a cama de frango e esterco bovino curtido como alternativas para incorporação junto ao solo durante o plantio, principalmente em solos arenosos. Deve-se ter muito cuidado na coleta desses materiais, que devem ser livres de contaminação por herbicidas, os quais utilizados de forma incorreta ou não curtidos, podem causar danos às plantas durante seu desenvolvimento. Quando o solo estiver muito degradado, o uso de adubação verde é amplamente indicado, uma vez que contribui

umidade diminuem a eficiência do produto e; não jogar a isca diretamente dentro do formigueiro, pois como forma de defesa, as formigas retiram o produto.

com a cobertura e proteção do solo, reduz a competição com gramíneas e favorece a recuperação dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo. Este tipo de adubação além de promover a ciclagem de nutrientes (conhecidas como “leguminosas”, plantas fixadoras de nitrogênio) e ajudar na redução das populações de espécies competidoras, a introdução de plantas para adubação verde também inicia a atração de polinizadores para a área em recomposição. Normalmente, estas plantas devem sofrer desbaste no início da sua floração, para que não produzam sementes que possam invadir a área, devendo ter sua matéria orgânica mantida sobre o solo ou incorporada a ele. Devido às múltiplas possibilidades de uso, a orientação de técnico capacitado é fundamental para definir o manejo de cada situação.

O plantio das mudas apesar de simples, precisa ter atenção na disposição das mudas na cova (Figura 9). Elas não podem ficar abaixo ou acima do nível do solo, ou mesmo tortas dentro das covas, pois o mal posicionamento das mudas poderá retardar, e prejudicar o desenvolvimento das plantas ou até causar mortalidade.



Figura 9 – Plantio correto das mudas em campo. Fonte: MÜLLER et al., 2010.

As mudas devem ser colocadas no centro da cova, em posição vertical, tomando cuidado para não enterrar a parte aérea ou superior da planta. Também é importante evitar que o substrato das mudas fique exposto. Depois de alocado a muda dentro da

ETAPA 3 – PÓS IMPLANTAÇÃO

Após a implantação deve ser realizada uma avaliação de plantio, verificando mortalidade, stress hídrico, ataque de pragas e doenças, de modo a realizar as devidas correções e ajustes no plantio, bem como o controle aos possíveis danos e posterior etapa de replantio, a qual é de fundamental importância para evitar falhas na área em

cova, deve-se preencher com a terra retirada durante abertura da cova, pressionando para firmar a muda no solo. (MÜLLER et al., 2010) Importante lembrar que todas as sacolinhas deverão ser recolhidas da área após o plantio.

recomposição florestal e manter um elevado índice de sobrevivência das plantas. Ao longo do processo de monitoramento das áreas se tem avaliado também as metodologias de recuperação, verificando se os objetivos iniciais previstos foram alcançados em curto, médio e longo prazo (Figura 10).

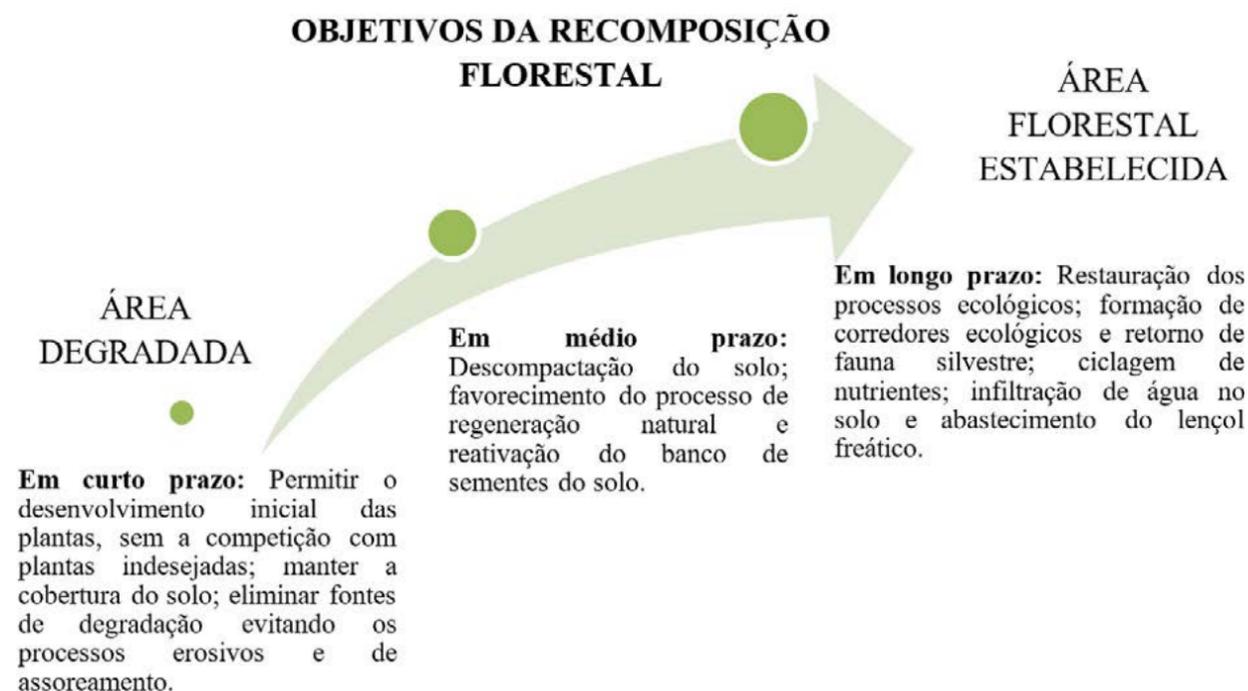


Figura 10 – Fluxo de resultados esperados no decorrer do tempo nas áreas de recomposição.

Devem ser considerados os procedimentos operacionais para limpeza e manutenção das áreas, até que se forme uma fisionomia florestal e a vegetação possa se autoperpetuar no tempo. A manutenção normalmente é realizada durante os primeiros 36 meses, mas pode se prolongar em função

das necessidades da área, conforme os métodos de recomposição escolhidos e as características edafoclimáticas associadas às possíveis adversidades ambientais. Sem a devida manutenção, as chances de fracasso do projeto são muito grandes. Recomenda-se os seguintes procedimentos a serem realizados:

REPLANTIO: reposição das mudas, onde existem falhas ou plantas mortas, normalmente realizada quando há mortalidade acima de 5%, entre 60 e 90 dias após a implantação. É importante verificar se a planta está realmente morta (raspar com a unha no colo na muda) e entender qual a causa da mortalidade. Se houver mais de 10% de mortalidade, é importante estar atento à possíveis problemas nas etapas de produção ou plantio de mudas, escolha das espécies, bem como predação por herbívora ou outras adversidades que podem estar ocorrendo. No momento de replantio, indica-se refazer a adubação de base, bem como o estaqueamento das mudas que perderam suas referências de crescimento.

ADUBAÇÃO DE COBERTURA: a partir da análise de fertilidade do solo e da recomendação de técnicos devidamente capacitados, pode ser realizada adubação de cobertura. Aplicar em época de chuva, após a capina, ao redor de cada planta (em “U”, semicírculo), com dosagem escalonada no tempo, por exemplo: se a análise de solo resultou em 150g de NPK 20:05:20 por planta, o que sugere a primeira aplicação após 30 dias do plantio, com outras duas aplicações por ano (em intervalos de 60 dias). Quando utilizado adubo orgânico, incorporá-lo ao solo para evitar lixiviação.

SAÚDE E SEGURANÇA NAS ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO

O uso de estacas de “eucalipto tratado” vem sendo muito utilizado nas propriedades rurais, portanto vale salientar alguns pontos sobre tal produto. Essa madeira é tratada com substâncias química, que usadas de forma incorreta podem trazer danos à saúde. Portanto, não podem ser serrados ou furados

CONTROLE DE PLANTAS COMPETIDORAS: normalmente se faz necessária continuidade desse controle nas atividades de manutenção. No entanto, após o plantio, alguns cuidados devem ser tomados. A princípio, o controle pode ser: (i) mecânico: coroamento das plantas (capina cerca de 50 cm ao redor do colo da planta, com enxada, removendo inclusive as raízes das gramíneas) e roçada das entrelinhas. Após coroamento, é indicado cobrir o solo ao redor do colo da planta com a palha capinada, apenas resíduos folhares. Atenção para não danificar as plantas durante o roço ou capina; (ii) químico: aplicação de herbicida dessecante, comumente glifosato (sob orientação de técnico capacitado, utilizando EPI e desde que respeitando as restrições da Lei ambiental), com bomba costal ou outro equipamento apropriado. Deve-se tomar cuidado para que não ocorra deriva para as mudas e/ou regenerantes, evitando aplicar em dias com vento; (iii) biológico: a partir da implantação e durante os primeiros anos, período que ainda não há o fechamento das copas, no caso do plantio em linhas, é possível empregar o controle a partir de lavoura branca ou de adubação verde. O uso de cultivos anuais (milho, feijão, batata-doce, inhame, abóbora, macaxeira, quiabo, etc.) é indicado especialmente nos casos de agricultura familiar, onde se pode obter retorno econômico ao mesmo tempo que se pratica a manutenção da área.

sem recolhimento dos resíduos e nenhum alimento deve ser cultivado próximo aos locais de implantação de postes ou outros elementos confeccionados com esta madeira. A queima dessa madeira é totalmente proibida, pois a inalação da fumaça pode acarretar sérios problemas à saúde.

IMPORTÂNCIA DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA RURAL

No processo de recomposição florestal, o papel do extensionista rural é fornecer informações técnicas atreladas com o desenvolvimento rural sustentável, devendo se preocupar com os aspectos sociais, ambientais e econômicos dos Agroecossistemas.

Especificamente em recomposição de APP, os agricultores ainda possuem muitas dúvidas sobre quais áreas devem recuperar, como por exemplo a distância mínima que devem deixar das margens regulares de nascentes e cursos d'água, como preparar a área e quais espécies mais indicadas, e, principalmente a importância que essas áreas possuem para as propriedades rurais. A abordagem técnica deve contribuir para

adequação ambiental das propriedades, apresentando modelos de agricultura de baixo carbono, com enfoque no desenvolvimento de sistemas de produção sustentáveis que sejam compatíveis com a utilização adequada dos recursos naturais e com a conservação do ambiente.

As metodologias de assistência técnica adotadas pela Ecoporé buscam estimular a maior participação dos agricultores, que na maioria das vezes, compartilham de suas experiências para obtenção de melhores resultados. Diagnosticar as dificuldades do campo e trazer soluções de forma prática, permitem que as ações/atividades não sejam interrompidas e apresentem continuidade.

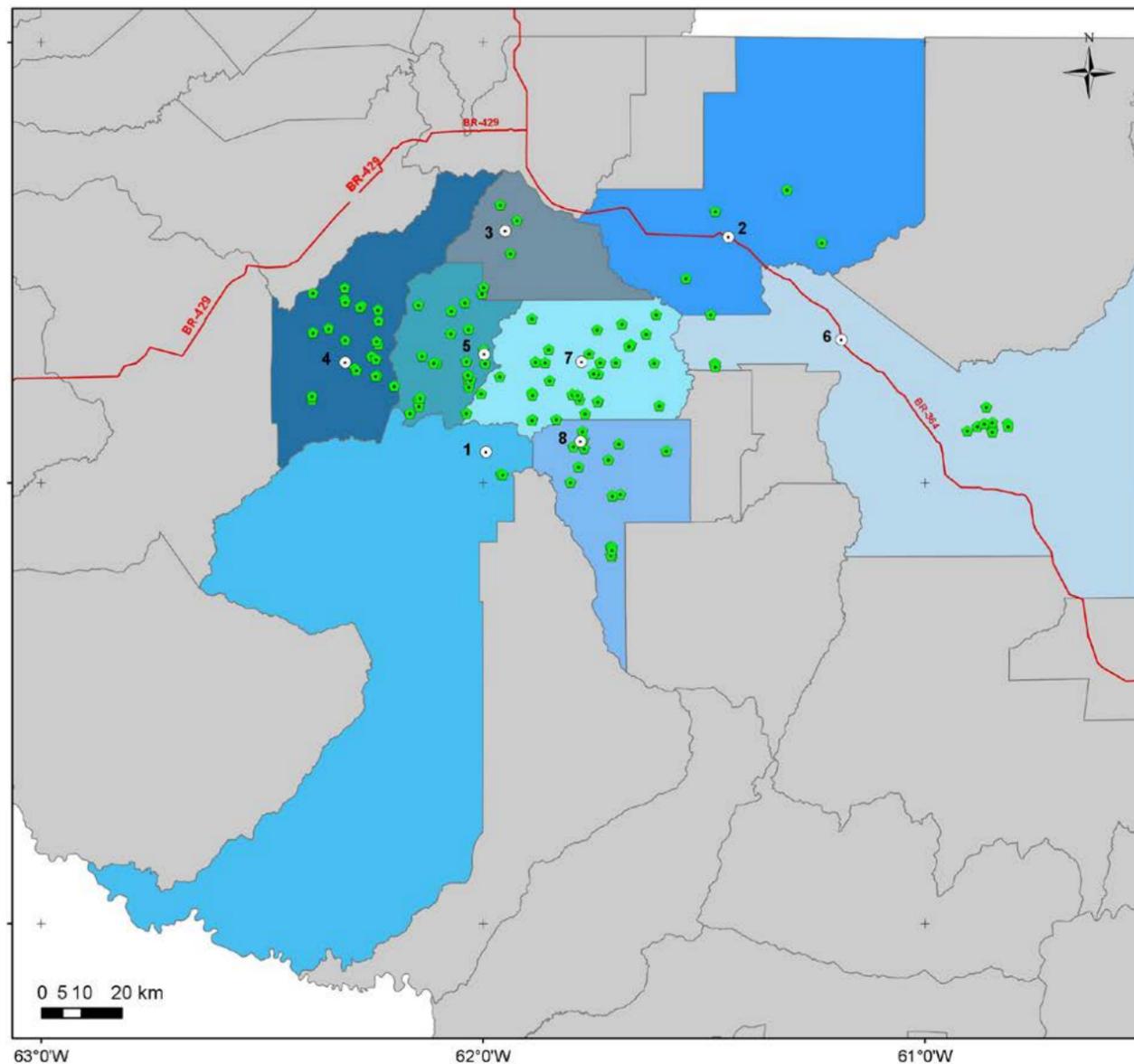
RESULTADOS DO PROJETO VIVEIRO CIDADÃO – 2017 a 2019

Nos oito municípios de atuação, o projeto Viveiro Cidadão iniciou o processo de recomposição florestal em 119 propriedades

rurais (Figura 11). Quanto ao tamanho, as áreas possuem em média 1 ha (Tabela 2).

Tabela 2 - Número de propriedades rurais atendidas pelo Viveiro Cidadão entre os anos de 2017 a 2019, área em ha em recuperação e média por propriedade rural.

Município	Número de propriedades	Área em recuperação (ha)	Média de ha por propriedade rural
Alta Floresta D'oeste	2	2,83	1,42
Castanheiras	3	3,43	1,14
Pimenta Bueno	13	8,48	0,65
Cacoal	5	10,1	2,02
Novo Horizonte D'oeste	23	18,89	0,82
Rolim de Moura	32	22,58	0,71
Nova Brasilândia D'oeste	23	22,83	0,99
Santa Luzia D'oeste	18	28,47	1,58
TOTAL	119	117,61	0,99



63°0'W

62°0'W

61°0'W



LEGENDA

- Sedes municipais
- 119 sedes das propriedades rurais atendidas
- Rodovias Federais

Área de abrangência do Projeto Viveiro Cidadão

- 1. Alta Floresta D'Oeste
- 2. Cacoal
- 3. Castanheira
- 4. Nova Brasilândia D'Oeste
- 5. Novo Horizonte do Oeste
- 6. Pimenta Bueno
- 7. Rolim de Moura
- 8. Santa Luzia D'Oeste

Estado: Rondônia
 Base de dados: IBGE 2017/Ecoporé 2019
 Datum: SIRGAS 2000

LABGE
 CENTRO DE ESTUDOS RORAIENSES



Figura 11 – Mapa de localização das propriedades rurais atendidas pelo projeto Viveiro Cidadão entre os anos de 2017 e 2019.

Foto – Daniel Braga.



INVESTIMENTOS PARA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL

Os investimentos para a recomposição florestal em cada área são variáveis, pois engloba diversos fatores, tipos de intervenções necessárias, condições de relevo, sinuosidade dos cursos d'água (em casos de APP), etc. De forma geral, se a recuperação for totalmente terceirizada e todos os materiais e insumos forem adquiridos externamente, o investimento pode variar de R\$ 15.000,00 a R\$ 20.000,00 por hectare², dependendo das técnicas e insumos utilizados.

Os itens que demandam de recursos financeiros são:

- Palanques e espichadores para isolamento;
- Arame e catracas esticadoras;
- mudas e/ou sementes;
- insumos agrícolas – adubos, calcário, agroquímicos;
- mão-de-obra para construção de cerca, preparo da área e plantio de mudas;

A redução destes custos podem ocorrer quando se tem madeira disponível na Reserva Legal (o código florestal permite,

independentemente de autorização - bastando simples declaração ao órgão ambiental - até dois (2) metros cúbicos por hectare), disponibilidade de mão-de-obra familiar, produção própria de mudas e/ou uso de sementes disponíveis na propriedade rural.

Para o cálculo do quantitativo de material necessário para isolamento das áreas, deve-se atentar, para os casos de recomposição florestal (desmatamentos realizados antes de 22 de julho de 2008), as dimensões mínimas das áreas de acordo com a legislação, a qual se baseia no tamanho da propriedade em módulos fiscais e/ou largura do curso d'água (para o caso de APP) e bioma em que se está localizado, bem como as regras de cada estado no caso da Reserva Legal.

Utilizando-se como exemplo uma área retangular para recomposição florestal de 1 hectare, cujas dimensões são de 500 m x 20 m, coberta por gramíneas. A cerca será construída com palanques dispostos a cada 05 metros, utilizando 05 fios de arame liso. Será realizada a limpeza total da área; plantio total de mudas com espaçamento de 2 m x 2,5 m, considerando uma taxa de mortalidade máxima de 10% para as mudas (Tabela 3).

Tabela 3 – Estimativa do investimento necessário para recomposição florestal em 1 ha de APP, a partir do plantio total de mudas. Valores de referência praticados na região da Zona da Mata Rondoniense em junho de 2019.

Fase	Item	Unidade	Quantidade	Valor unitário	Valor total	Valor total e percentual por fase de implantação
Pré-implantação: Isolamento da área	Palanque de Eucalipto tratado 2,2 m de 08 – 10 em diâmetro	dúzia	17	R\$ 200,00	R\$ 3.400,00	R\$8.800,00 (52%)
	Palanque Espichador de Eucalipto tratado 3 m de 14 – 16 em diâmetro	unidade	06	R\$ 80,00	R\$ 480,00	
	Arame liso	rolo (1000 m)	6	R\$ 300,00	R\$ 1.800,00	
	Mão-de-obra	Por metro de cerca	1.040	R\$ 3,00	R\$ 3.120,00	
Pré-implantação: Preparo do solo e controle de formigas cortadeiras	Herbicida	litro	05	R\$ 30,00	R\$ 150,00	R\$502,00 (3%)
	Isca granulada para controle de formigas cortadeiras	pacote	04	R\$ 8,00	R\$ 32,00	
	Mão-de-obra	diária	04	R\$ 80,00	R\$ 320,00	
Implantação: Abertura de covas e plantio	Mudas florestais nativas	unidade	2.000	R\$ 3,00	R\$ 6.000,00	R\$6.640,00 (40%)
	Mão-de-obra	diária	08	R\$ 80,00	R\$ 640,00	
Pós-implantação: Replântio e manutenção	Mudas para replântio	unidade	200	R\$ 3,00	R\$ 600,00	R\$952,00 (5%)
	Isca granulada para controle de formigas cortadeiras	pacote	04	R\$ 8,00	R\$ 32,00	
	Mão-de-obra de replântio e manutenção	diária	04	R\$ 80,00	R\$ 320,00	
Total					R\$ 16.894,00	100%

Somatório dos itens	Materiais de isolamento	Mão de Obra	Mudas Florestais	Outros Insumos
Valor total (R\$)	R\$5.680,00	R\$4.400,00	R\$6.600,00	R\$214,00
Percentual (%)	34%	26%	39%	1%

Fonte: Elaboração própria

² Custos estimados na região de Rolim de Moura-RO, 2019.

Para os valores apresentados na tabela acima, deve-se considerar os seguintes aspectos:

- Considerou-se o isolamento em um único polígono, onde foi alocado um palanque espichador a cada 250 metros de cerca;
- O quantitativo de materiais para isolamento nem sempre será o mesmo para a mesma medida de área. Como por exemplo, uma área de 1 hectare pode ter 500 m x 20 m (perímetro de 1040 metros) como na memória de cálculo, mas também pode ter dimensão de 1000 m x 10 m (perímetro de 2020 metros). Observa-se que para a mesma quantidade de área, deve ter o o dobro de material necessário para realizar o isolamento.
- Na fase de implantação, não foram mensurados os custos com correção do solo e adubação, visto que isso demanda análise química e física do solo, variando a quantificação de insumos necessários para cada propriedade rural;
- Considerou-se que todas as etapas de recomposição são terceirizadas. Podendo destacar que a mão-de-obra familiar é de grande importância para o processo de recomposição florestal, onde durante todas as etapas, isso representaria aproximadamente de 26% de investimento total.



PRINCIPAIS LIÇÕES DE CAMPO

- Ausência de informações a respeito da legislação florestal e demais normas ambientais para as propriedades rurais, fator que gera resistência de parte dos agricultores para a regularização ambiental das propriedades rurais;
- Compreensão dos limites mínimos exigidos pela legislação para recomposição de APP e Reserva Legal, a qual tem uma relação direta com o sentimento de que perderão área agricultável das propriedades;
- O controle de plantas invasoras em áreas brejosas/alagadas; devido a dificuldade de eliminação manual das mesmas e a não recomendação de uso de produtos químicos nessas áreas é um fator limitante e desafiador, que demanda aprofundamento de pesquisas e soluções;
- Dificuldades de recuperação em áreas arenosas, muito comuns em áreas ripárias, fator limitante para o sucesso na recomposição florestal;
- Controle de enxurradas e consequente erosão/assoreamento, em decorrência da baixa adesão ao uso de técnicas mecânicas de contenção;
- Baixa disponibilidade de mão-de-obra nas propriedades rurais para execução das etapas de recomposição.

Foto – Roberto Gonçalves

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as experiências da Ecoporé, que embasa este capítulo, percebe-se que o sucesso da recomposição florestal depende de um bom planejamento e execução das etapas sequenciais de pré-implantação, implantação e pós-implantação.

A escolha das espécies é de fundamental importância para o sucesso da recomposição, sendo importante a

participação do proprietário rural na tomada de decisão, fator que contribuirá para o engajamento deste nos cuidados durante as fases de implantação, pois se considera a familiaridade e o conhecimento destes com determinadas. Com base neste conhecimento tradicional deve buscar a implantação da maior diversidade de plantas a cada tipo de terreno, priorizando plantas pioneiras.

REFERÊNCIAS

AMADOR, D. B. Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais. In: KAGEYAMA, P. Y. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF. p.333-340. 2003.

BRASIL. Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação Nativa no Brasil. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 maio de 2012.

DIAS, M. A. N.; MONDO, V. H. V.; CICERO, S. M. **Vigor de sementes de milho associado à mato-competição**. Revista Brasileira de Sementes, vol. 32, nº 2. 2010.

DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J. C. B. Recomposição de matas ciliares. **IF Série Registros**, São Paulo, 4: 1-14. 1990.

FERRONATO, M. L.; BONAVIGO, P. H.; LIMA, N. L.; SOUZA, M. A. de; FERRONATO, D. R. de C. F.; MOREIRA, S. N. da S.; SOUZA, D. B. **Viveiro Cidadão – Manual de Recuperação Florestal de Áreas Degradadas na Zona da Mata Rondoniense**. Rolim de Moura, RO, 1ª Edição, ECOPORÉ. 2015.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Estações automáticas – Porto Velho-RO. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_graf. Acesso em: 26 abr 2019.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Matas Ciliares: no contexto do novo Código Florestal**. 3 ed. Viçosa. Aprenda Fácil. 2014.

MÜLLER, M. D.; SANTOS, A. M. B. dos; PACIULLO, D. S. C.; MARTINS, C. E.; CASTRO, C. R. T. de. **Cuidados para o estabelecimento de árvores em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta**. Circular técnica. Juiz de Fora. dez, 2010.

PRIMACK, R. B. RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Planta, 2001.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. **Conceitos, Tendências e Ações para a Recuperação de Florestas Ciliares. Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. EDUSP. São Paulo, 2004.

SENGIK, E. S. **Os macronutrientes e os micronutrientes das plantas**. Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/nutrientes-2003.pdf>. Acesso em: 03 jul 2019.

VALENTE, O.F; GOMES, M.A. **Conservação de Nascentes: Produção de água em pequenas Bacias Hidrográficas**. Viçosa, MG, Aprenda Fácil. 2011.

VASCONCELOS, H. L. Respostas das formigas a fragmentação florestal. *Série Técnica IPEF*, 12(32): 95-98, dez. 1998.

Foto – Roberto Gonçalves



2.2. PROTAGONISMO DE MULHERES E JOVENS NO MEIO RURAL: GERAÇÃO DE RIQUEZAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Suellen Mangueira

Sergio Seixas

A agricultura familiar tem inúmeros desafios, sejam eles referentes a reprodução social, ou mesmo das pressões sobre a especialização da produção. Todavia, dentre estes gostaríamos de destacar as questões relacionadas ao gênero e a sucessão familiar, como aspectos chaves para garantir a reprodução social das famílias camponesas no meio rural (BRUMER; ANJOS, 2008). No caso da igualdade de gênero, este desafio permeia tanto aspectos sociais, como o papel e a importância da mulher no meio rural, quanto a invisibilidade do trabalho da mulher e sua importância na geração de renda. Não distante deste aspecto, para a juventude, o que se observa com certa frequência é a dificuldade de permanência na propriedade rural. A autonomia econômica é uma das questões mais eminentes, associada à busca por educação no meio urbano, questões que gradualmente afastam os jovens do meio rural.

Compreendendo tais fragilidades surgiu, a partir de pautas dos sindicatos de trabalhadores e trabalhadoras rurais, bem como de escolas família agrícola da Zona da Mata Rondoniense a necessidade de desenvolver alternativas voltadas a valorização e da oferta de melhores condições de trabalho a estes grupos sociais. A partir dessas demandas, a Ecoporé, por meio do Projeto Viveiro Cidadão buscou alternativas para desenvolver o potencial de produção sustentável em dois eixos que contemplassem esses públicos: a) o apoio às mulheres agricultoras no desenvolvimento de quintais produtivos; b) apoio a jovens estudantes e egressos de escolas agrícolas da região na implantação de sistemas produtivos sustentáveis.

O método de intervenção se deu pela oferta de assistência técnica especializada, apoio a diversificação da produção com foco na soberania e segurança alimentar e na geração de renda oportunizando o acesso a mercados, e promoção de intercâmbios e capacitações.

Este capítulo apresenta uma avaliação do potencial de geração de riqueza a partir do apoio a estes dois grupos sociais do campo, mulheres e jovens. A partir de uma análise econômica do potencial de produção acumulada ao longo de seis anos, para o quantitativo total de mudas de 12 espécies representativas distribuídas gratuitamente em propriedades rurais.

METODOLOGIA DE COLETA DE DADOS

Foram atendidas 138 mulheres e 16 jovens de 8 municípios da área de abrangência pelo Viveiro Cidadão. A coleta dos dados socioeconômicos e o levantamento das espécies de interesse a serem introduzidas na propriedade pelas agricultoras, foram

realizadas por meio de visita *in loco* (Figura 1), a partir da ficha cadastral (questionário) dos beneficiários, que realizaram ações voltadas a implantação e enriquecimento de quintais produtivos e sistemas produtivos sustentáveis.



Figura 1 - Visita *in loco* para preenchimento de ficha cadastral de beneficiária no município de Alta Floresta D'Oeste/RO. Fonte: Acervo ECOPORÉ.

Os dados secundários foram obtidos com instituições parceiras e consultas bibliográficas. O levantamento se completou pelo contato direto com os agricultores por meio de visitas, oficinas e reuniões com as comunidades dos oito municípios de abrangência do projeto: Alta Floresta D'Oeste, Cacoal, Castanheiras, Nova Brasilândia D'Oeste, Novo Horizonte do Oeste, Pimenta

Bueno, Rolim de Moura, Santa Luzia do Oeste.

Para a observação dos dados o censo foi o procedimento adotado, tendo a pretensão de fazer a análise de todos os sujeitos envolvidos no processo, assim, o universo populacional foi composto por 154 núcleos familiares, sendo 138 quintais produtivos e 16 sistemas produtivos sustentáveis (Figura 2 e 3).

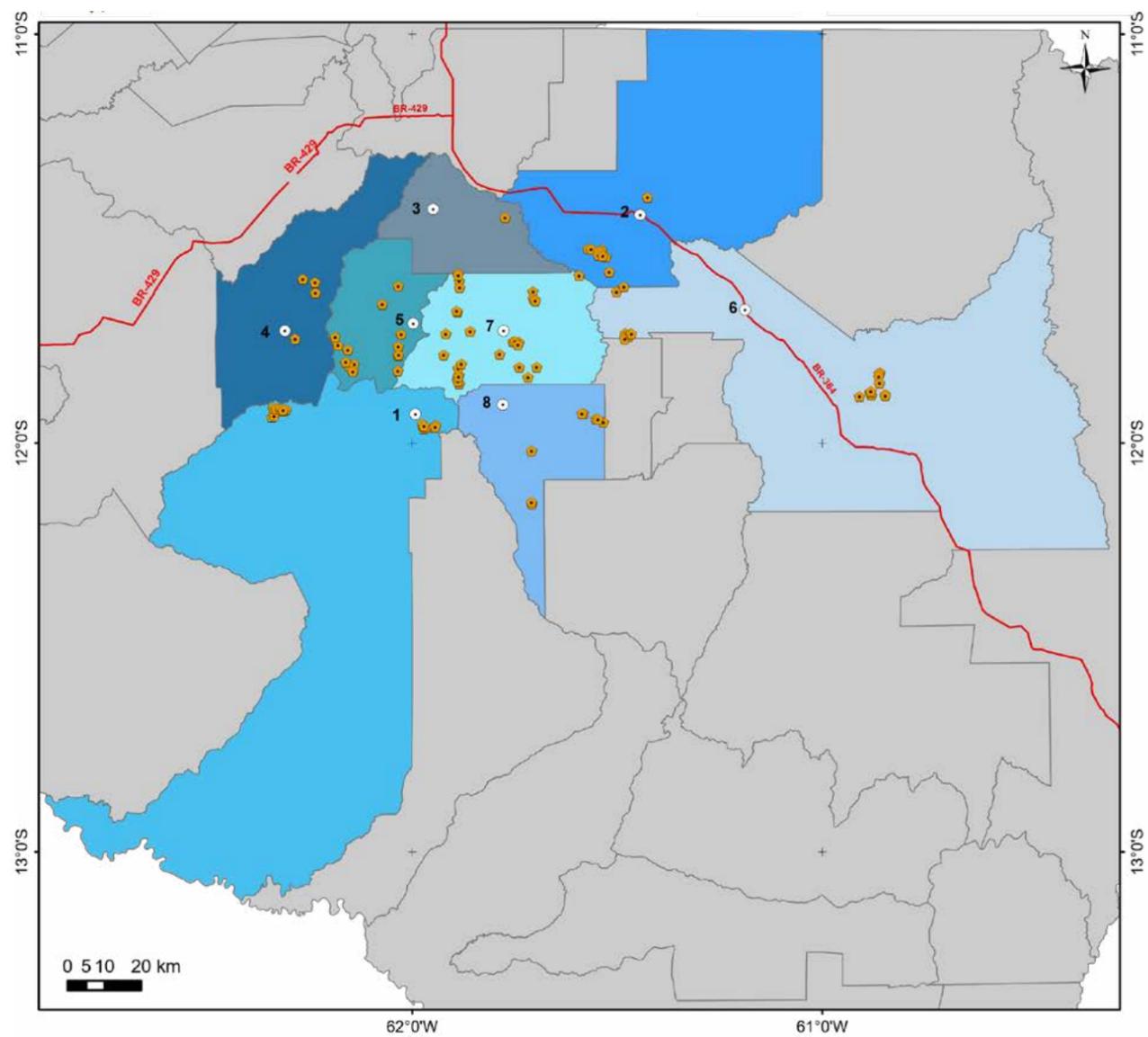


Figura 2 – Mapa de localização das 138 propriedades rurais atendidas com quintais produtivos na área de abrangência do Projeto Viveiro Cidadão.

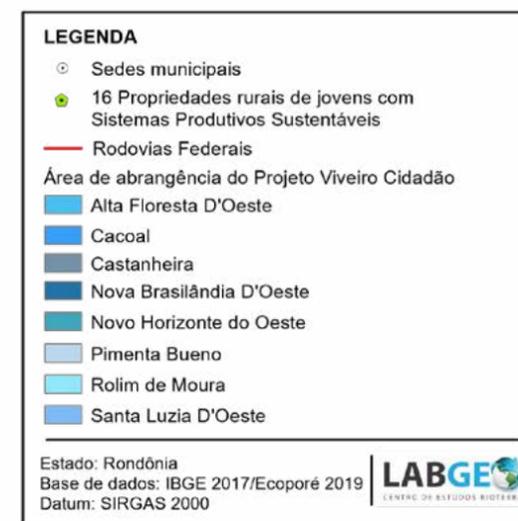
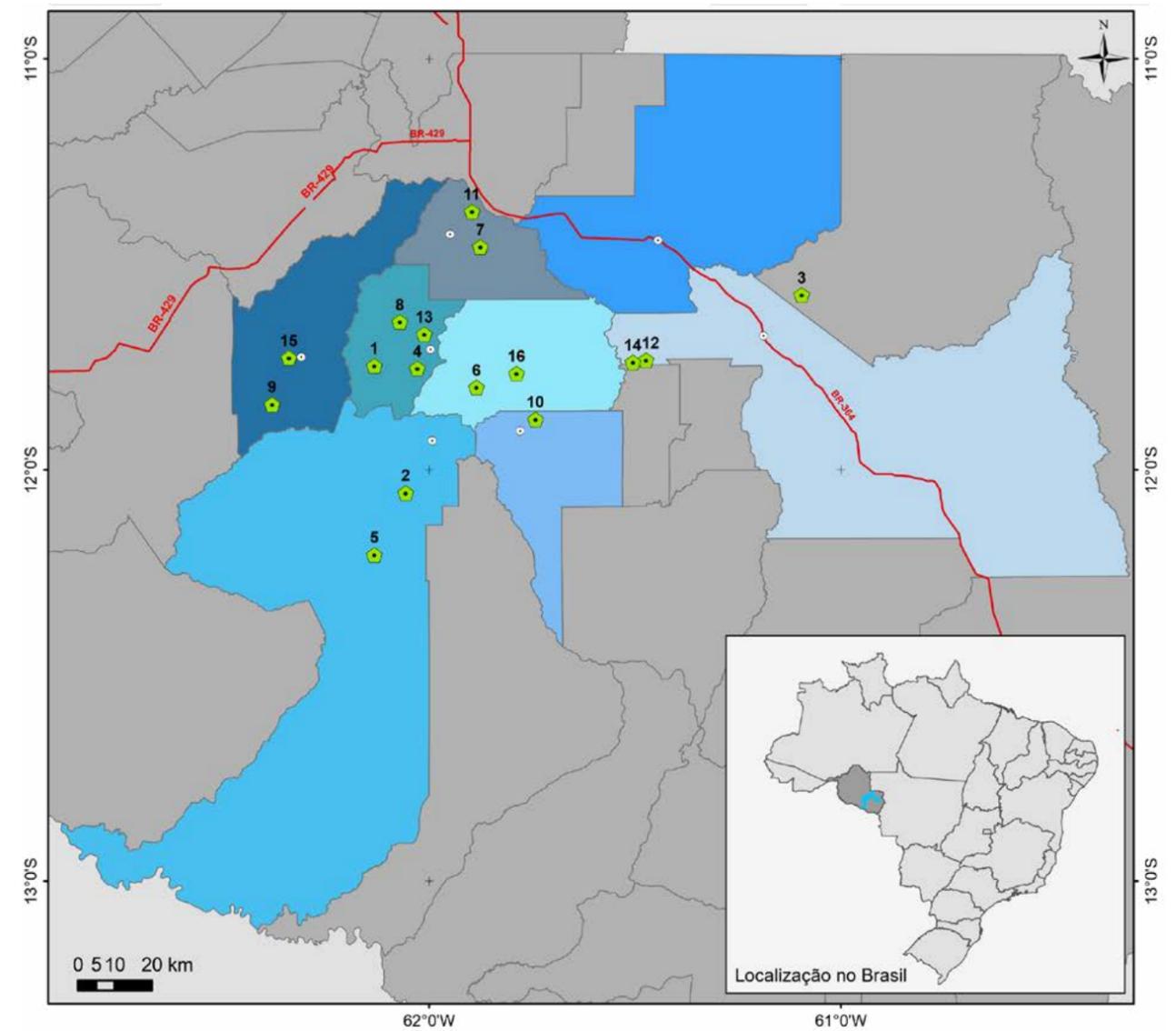


Figura 3 – Mapa das propriedades rurais dos 16 jovens atendidos com sistemas produtivos sustentáveis do Projeto Viveiro Cidadão.



A MULHER NO CONTEXTO ECONÔMICO DA PROPRIEDADE RURAL - QUINTAIS PRODUTIVOS

Cada vez mais as mulheres do campo estão em busca de autonomia pessoal, financeira, reconhecimento e visibilidade. As mulheres rurais são responsáveis por 45% da produção de alimentos no Brasil (FAO, 2018), no entanto a desigualdade de gênero existente faz com que as agricultoras envolvidas nas atividades rurais não participem diretamente da divisão e gestão do lucro dos empreendimentos, contribuindo negativamente para a permanência destas mulheres no campo, principalmente as mais jovens, que encontram na cidade outros caminhos para a independência econômica.

Historicamente, nas regiões tropicais o local conhecido como quintal é tido para agricultura familiar um espaço de múltiplos usos e intensificação de cultivos (NAIR, 1993). Normalmente sua função está associada à de produção de alimentos para autoconsumo, doações, trocas entre as famílias camponesas e comercialização de excedentes. Estes, espaços são manejados quase que em sua totalidade por mulheres, que além de suas atribuições nas atividades domésticas e educação dos filhos, participam efetivamente na esfera produtiva da propriedade rural (KIPTOT et al., 2014).

O quintal produtivo é um sistema agroflorestal de uso intensivo, muito disperso nas regiões tropicais onde se encontra uma elevada biodiversidade e manejado de forma a se garantir uma elevada capacidade produtiva, devido a manutenção da fertilidade do solo, pelo reaproveitamento de restos de comida, folhas, galhos, normalmente pela constante presença de pequenos animais (NAIR, 1993). Nestes espaços, além da manutenção da soberania e segurança alimentar da família, normalmente as mulheres desenvolvem uma agricultura sustentável, baseando-se na produção diversificada de frutas, legumes, hortaliças, raízes, tubérculos, plantas medicinais e animais de pequeno porte (VIEIRA et al., 2012). É importante destacar que essa prática apresenta elevado potencial econômico, desde que existam programas para auxiliá-las na organização da produção, bem como em sua comercialização (KIPTOT et al., 2014).

Por outro lado, em Rondônia, 81% dos estabelecimentos rurais não tem acesso a

assistência técnica (IBGE, 2017) e quando há, se caracteriza principalmente para técnicas voltadas a cadeia produtiva da pecuária e/ou culturas agrícolas cujas cadeias produtivas sejam consolidadas, sendo os quintais espaços pouco atraentes quando se trata de assistência técnica e políticas públicas de incentivo.

Para a implantação e/ou enriquecimento de quintais produtivos é necessário o levantamento das demandas da família e potencialidades de cada área, devem ser verificadas as possibilidades de inserção no mercado local e regional das espécies a serem produzidas. Logo, percebe-se uma lacuna de incidência técnica importante para o desenvolvimento sustentável. Nossa experiência permitiu a sistematização dos principais desafios referentes às unidades familiares de produção, da necessidade de estabelecimento de parcerias, das técnicas e instrumentos da equipe de mediação, das estratégias de comercialização e das conquistas das agricultoras envolvidas (Figura 4).

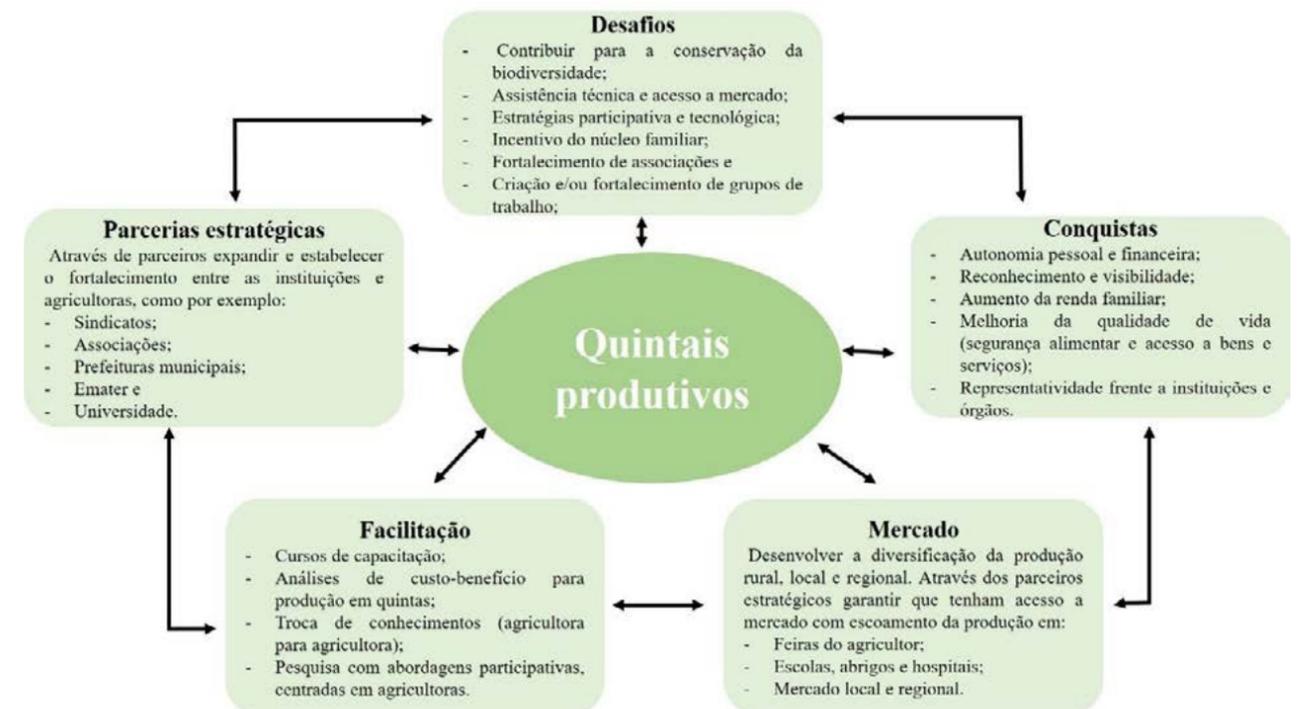


Figura 4 - Potencialidade e gargalos do processo de implantação, enriquecimento e permanência da produtividade de quintais.

As mulheres atendidas pelo projeto demonstram forte preferência pelo uso de variedades já consumidas no núcleo familiar, ou por aquelas que tem pouco ou nenhum acesso. A produção com potencial econômico em quintais produtivos é pouco comum na região, dentre as causas apontadas está a falta de apoio e incentivo no manejo dessas áreas, que apresentam um elevado potencial de geração de renda (Figura 5), sem comprometer as atividades desenvolvidas pelas agricultoras.

De acordo com as agricultoras atendidas, os produtos excedentes dos quintais produtivos são na maioria das vezes comercializados *in natura* ou processados

(bolos, tortas, biscoitos, iogurtes) de forma a incrementar a renda. Em geral essas mulheres investem o dinheiro obtido, a partir destes produtos, na melhoria da qualidade de vida da família. O bem-estar do filhos é o investimento prioritário (aquisição de roupas, calçados, uniforme escolar, livros e computadores), seguido de investimentos para melhoria das condições domésticas (aquisição de eletrodomésticos - geladeira, máquina de lavar, panela elétrica, cilindro e forno elétrico - móveis e pequenas reformas), investimentos muitas vezes não priorizados pelos homens do núcleo familiar.



Figura 5 - Enriquecimento do quintal produtivo apoiado pelo projeto Viveiro Cidadão no município de Alta Floresta D'Oeste/RO. Foto: Acervo Ecoporé

Caracterização do perfil das mulheres agricultoras

A partir da ficha cadastral foi possível traçar o perfil das agricultoras rurais atendidas pelo projeto, aspectos pertinentes e relevantes do cotidiano das famílias, tais como: naturalidade, etnia, idade, número de filhos, situação ocupacional do imóvel, área total da propriedade, tempo de moradia no local e uso predominante da terra, os dados foram analisados por meio de uma análise descritiva, com apresentação das respectivas médias em tabelas e gráficos.

No que se refere à origem das agricultoras mantenedoras dos quintais produtivos, são oriundas das regiões Norte 52 (37,69%), Sul 41 (29,71%), Sudeste 24 (17,39%), Centro Oeste 13 (9,42%) e Nordeste 8 (5,79%) do Brasil, representados pelos estados de Rondônia 50 (36,23%), Paraná 39 (28,26%), seguido do Espírito Santo 11 (7,97%), e demais Estados brasileiros (Figura 6).

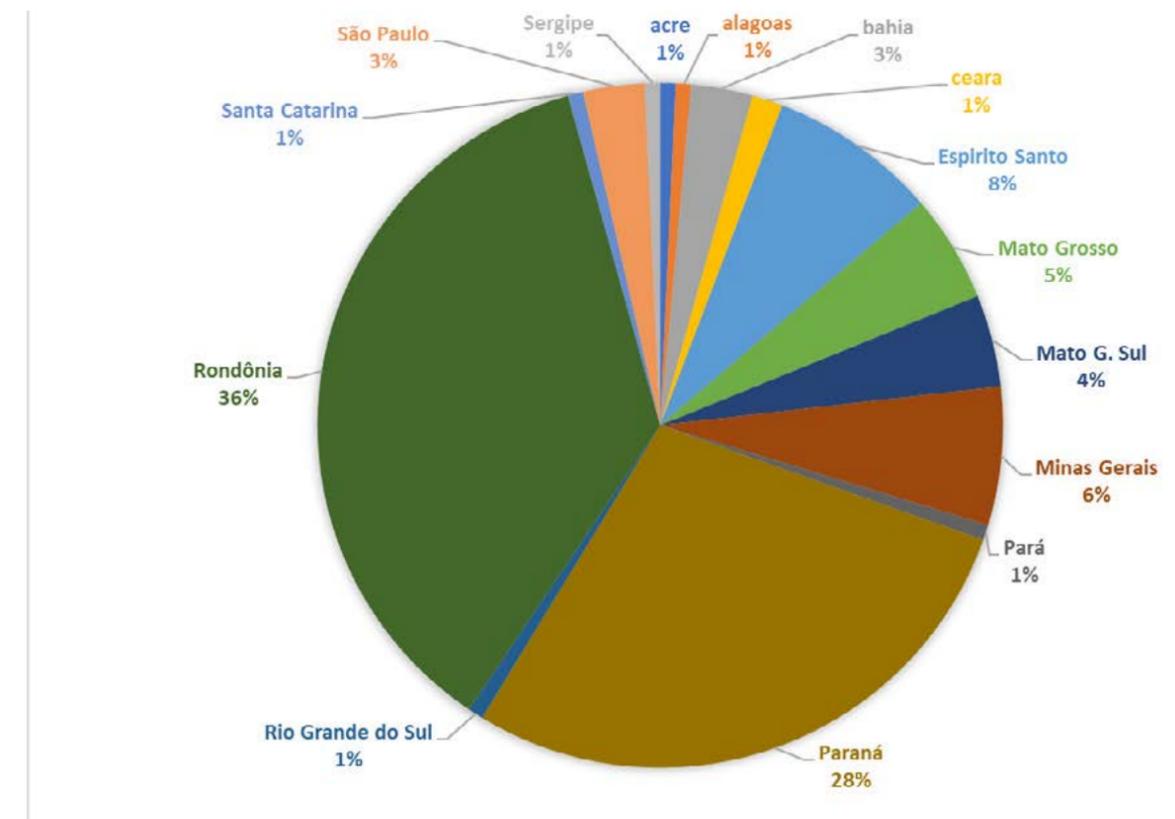


Figura 6 – Estados brasileiros e suas respectivas porcentagens de origem das agricultoras.

No Estado de Rondônia houve incentivos do Governo Federal para ocupar a região através da construção de estradas e rodovias, onde as formas de apropriação de terras eram intensificadas pela migração populacional originária das regiões Sul e Sudeste do país, a maior parte desta população eram de famílias de camponeses que viviam do valor de uso da terra, onde produziam para

subsistência e comercialização (LUS, 2012). Sendo que, muitas rondonianas são filhas de pais que vieram de outras regiões do país.

As agricultoras participantes do projeto se auto declararam brancas 77 (55,8%), pardas 34 (34%) e negras 27 (19,6%), com faixas etárias entre 17 a 76 anos (Tabela 1), e idade média de 42,71 anos.

Tabela 1 – Faixas etárias das agricultoras dos quintais produtivos, dos oito municípios de realização do projeto.

Faixa etárias das agricultoras / ano	Mulheres	(%)
≤ 30	23	16,7
31 a 50	71	51,5
51 a 60	34	24,6
61 a 76	10	7,2
Total	138	100,00

A Tabela 2 apresenta a distribuição do número de filhos que as agricultoras possuem, onde 50,7% têm de 1 a 2 filhos e 31,2% de 3 a 4 filhos.

Tabela 2 – Número de filhos das agricultoras dos quintais produtivos, dos oito municípios de realização do projeto.

Número de filhos	Mulheres	(%)
0	11	8,0
1 a 2	70	50,7
3 a 4	43	31,2
5 a 6	11	8,0
7 a 9	3	2,2
Total	138	100,00

Das propriedades cadastradas no Projeto Viveiro Cidadão, 52,17% delas possui escritura ou título, o que confere uma maior legalidade e segurança de posse da terra aos proprietários (Tabela 3). A segurança na posse da terra é fator importante, uma vez

que permite aos agricultores familiares se dedicarem a cultivos permanentes, como o caso de plantios de fruteiras e espécies florestais nativas, ou mesmo a percepção da importância de se investir na recuperação de matas ciliares e nascentes da propriedade.

Tabela 3 – Situação atual da documentação das propriedades contempladas com a implantação dos quintais produtivos, nos oito municípios rondonienses.

Situação do imóvel	Nº de propriedades	(%)
Carta de ocupação	2	1,45
Contrato de comodatário/meeiro/parceiro	25	18,12
Contrato compra e venda	32	23,19
Escritura	53	38,4
Terra legal	3	2,17
Título	19	13,77
Não informado	4	2,9
Total	138	100,00

A maior propriedade em que o quintal foi implantado possui área de 239,58 ha e a menor 0,04 ha, caracterizando as áreas em pequenas propriedades rurais (Tabela 4). O conhecimento do tamanho da área dessas propriedades é de suma importância quando as mesmas são analisadas sob a ótica do desenvolvimento rural sustentável, tendo em vista que a maioria possui menos de 1 módulo fiscal, ao longo dos anos os agricultores

contribuem para o desenvolvimento desse país, a chamada agricultura familiar constituída por pequenos e médios produtores representa a imensa maioria de produtores rurais no Brasil. Em conformidade com a Lei 11.326, de julho de 2006, o agricultor familiar no Brasil é classificado como aquele que, gera, sua renda, com mão de obra do núcleo familiar e, possui até 4 módulos fiscais (BRASIL, 2006).

Tabela 4 – Tamanho das propriedades contempladas com a implantação dos quintais produtivos, nos oito municípios rondonienses.

Área Total das propriedades (ha)	Nº de propriedades	(%)
Até 10	67	48,7
11 a 20	22	15,9
21 a 30	15	10,9
31 a 50	16	11,6
51 a 70	5	3,6
71 a 100	5	3,6
101 a 200	5	3,6
Acima de 201	1	0,7
Não informado	2	1,4
Total	138	100,00

Os módulos fiscais são definidos de acordo com a região, e varia entre 5 e 100 hectares. Para os municípios do Estado de Rondônia, um módulo fiscal corresponde a 60 hectares (LANDAU et al., 2012).

Quanto ao tempo de residência na propriedade, verificou-se que a maioria das mulheres agricultoras já residem em suas atuais propriedades há mais de 6 anos (63,05%) (Tabela 5).

Tabela 5 – Tempo de moradia das agricultoras beneficiárias do projeto.

Tempo de Moradia na propriedade (anos)	Número de mulheres atendidas	(%)
1 a 5	46	33,33
6 a 10	21	15,22
11 a 20	27	19,57
21 a 30	19	13,77
Acima de 31	20	14,49
Não informado	5	3,62
Total	13	100,00

Quanto ao uso predominante da terra, as agricultoras citaram três principais atividades econômicas. A atividade mais representativa foi a agricultura que representa 47% das atividades econômicas, seguida

da pecuária com 23% e piscicultura 1%. A pecuária aparece em conjunto com atividades agrícolas para 26% das agricultoras, agricultura e piscicultura 1%, e 2% não informaram como é feito o uso da terra (Figura 7).

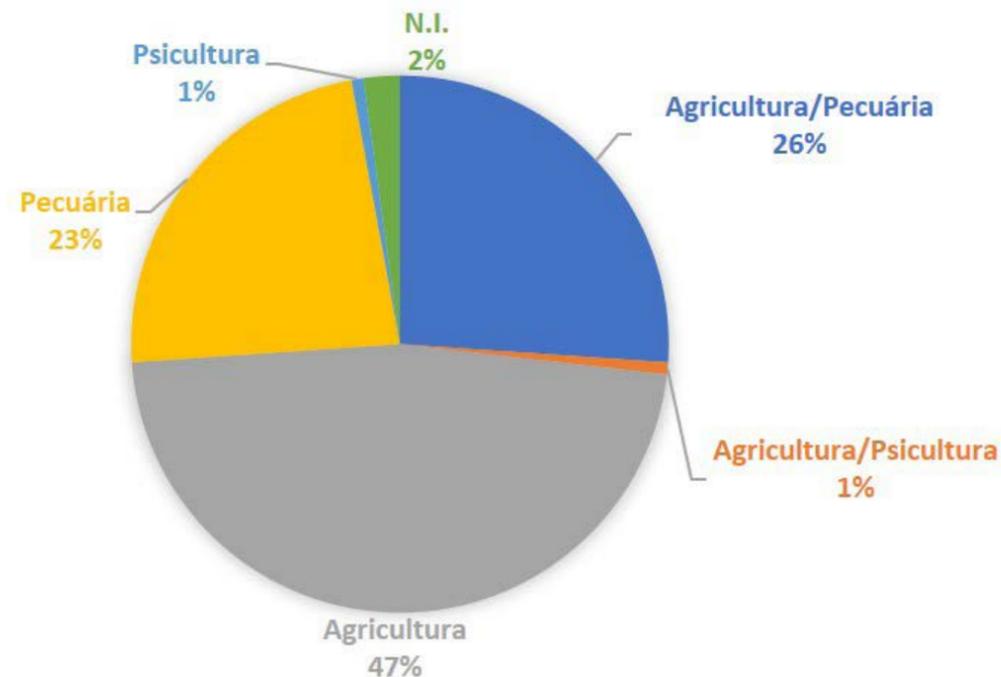


Figura 7 – Uso predominante da terra de acordo com o citado pelas agricultoras.

O POTENCIAL DE GERAÇÃO DE RENDA A JOVENS – SISTEMAS PRODUTIVOS SUSTENTÁVEIS

Assim como as questões ligadas ao gênero são pouco consideradas nas políticas públicas, as questões ligadas a sucessão rural também são pouco debatidas e fomentadas. Considera-se que, no formato atual da nossa sociedade, a inserção de jovens nas atividades produtivas na unidade de produção familiar, tanto no aspecto da geração de renda, quanto da independência no trabalho, é fundamental para lhes despertar o desejo transformador e de protagonismo no meio rural.

Deste modo, intervenções criativas de comunicação rural, podem permitir aos jovens ampliar seus propósitos de vida e perspectivas de futuro. Quando as técnicas de comunicação rural permitem aos jovens serem protagonistas da ação, estabelecerem seus planos, projetos de melhoria e de

desenvolvimento das localidades onde vivem, de forma articulada com outras comunidades, há uma tendência de forte engajamento e uma efetiva participação na gestão da propriedade e inserção social.

Além disso, ao apoiar os jovens estudantes de Escolas Agrícolas com formação técnica, da região de implantação dos sistemas produtivos de baixo carbono, os estudantes têm possibilidade de aproveitar a implantação das atividades como forma de ampliar o aprendizado e como contribuição na adequação ambiental das propriedades rurais familiares.

Embora muitos jovens queiram continuar trabalhando nas áreas rurais, próximos de suas famílias e das propriedades onde foram criados e educados, em grande

parte dos casos não recebem incentivo suficientes para permanecer e trabalhar com a terra.

Desta forma o projeto buscou oportunizar os jovens com atividades que valorizem o trabalho no campo, com qualidade de vida, produção de alimento e geração de renda, é uma forma de contribuir com a permanência dos jovens nas propriedades rurais.

As propostas desenvolvidas junto a estes jovens basearam-se nos:

- Sistemas Agroflorestais/agroflorestas (SAF) em área aberta (agrosilviculturais¹);
- Sistemas Agroflorestais para recomposição de Área de Preservação Permanente (APP);
- Sistemas Agroflorestais em faixas intercaladas para enriquecimento de áreas reserva legal (ALR).

As agroflorestas (ou sistemas agroalimentares diversificados), representam

alternativas viáveis, principalmente para a Amazônia. Uma contribuição para enfrentar problemas relacionados as mudanças climáticas e crise mundial de alimentos. Um dos tipos de agroflorestas bastante conhecidos estão os sistemas agroflorestais (SAF), apontados como uma das opções promissoras para recuperação de áreas alteradas, com reflorestamento e geração de renda para jovens agricultores familiares em regiões tropicais. Há de se destacar, que estes jovens estão habituados a trabalharem em sistemas biodiversos, visto que muitos deles colaboravam com suas mães no cuidado dos quintais agroflorestais.

Agroflorestas são sistemas produtivos e integrados de uso da terra, que aliam características de fornecer serviços ambientais (como mitigar as emissões de carbono, manutenção da qualidade do ar), mantém mosaicos na paisagem da zona rural, servem de refúgio para fauna nativa e garantem a produção de alimentos a curto, médio e longo prazo, sendo atributos positivos do ponto de vista social, ambiental e econômico (Figura 8).



Figura 8 - O papel dos Sistemas Agroflorestais (SAF) na satisfação dos objetivos sociais, ambientais, econômicos e culturais do desenvolvimento rural sustentável dos jovens.

Fonte: Elaborada pelos autores.

⁽¹⁾ Referem-se a consórcio de culturas agrícolas com espécies florestais.

A experiência para gerar renda aos jovens agricultores logo no primeiro ano após o plantio, os sistemas foram composto pela introdução de espécies de ciclo curto como a bananeira (*Musa sp.*), mandioca (*Manihot esculenta*), abacaxi (*Ananas comosus*), mamão (*Carica papaya*) entre outras. Para garantir a produção em longo prazo, foram introduzidas com espécies frutíferas e florestais que precisam de maior tempo para produzir como o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), açaí (*Euterpe sp.*), pupunha (*Bactris gasipaes*), cacau (*Theobroma cacao*), Citros (*Citrus sp.*), mogno (*Swietenia macrophylla*), castanha (*Bertholletia excelsa*), andiroba (*Carapa guianensis*), cedro (*Cedrela fissilis*), entre outras.

O enriquecimento de florestas e capoeiras devem fornecer diferentes tipos de produtos, tais como madeiras, frutos, lenha, carvão, estacas, forragem, entre outros, além de benefícios indiretos como produtos medicinais, cascas, condimentares, alimento para a fauna e fornecimento de mel (SOUZA et al., 2010). Assim como a implantação destes SAF, o enriquecimento de florestas de Reserva Legal, mostraram-se uma alternativa para geração de renda a curto prazo e ao mesmo tempo um método que recupera os fragmentos florestais que até o momento prestavam poucos serviços ambientais devido terem sido manejados de forma intensa.

Ressalta-se também, que alguns remanescentes permanecem, porém, a

Caracterização do perfil dos jovens

A caracterização do perfil dos jovens rurais beneficiários no projeto, foi possível através da ficha de cadastro existente no banco de dados da instituição, aspectos pertinentes e relevantes, tais como: naturalidade, etnia, idade, situação ocupacional do imóvel, área total da propriedade, tempo de moradia no local, e uso predominante da terra.

Dos jovens beneficiários do projeto 15 (93,75%) são naturais de Rondônia e 1

exploração seletiva empobrece a floresta, e a capacidade de regeneração das espécies de valor comercial fica comprometida, visto que a Amazônia é a principal produtora de madeira tropical do mundo (LENTINI et al., 2005). A exploração seletiva de algumas espécies florestais que são mais procuradas pelo mercado madeireiro, poderá provocar, do ponto de vista genético, a perda irreversível de muitas espécies florestais (SOUZA et al., 2010). O que torna a capacidade de suporte e regeneração das florestas ocorrer naturalmente, ineficaz.

Para que seja revertido o processo de degradação e exploração madeireira de algumas espécies florestais nativas da Amazônia, é necessária a adoção de medidas e técnicas que visem a ocupação racional da região. Dentre as alternativas para restaurar ecossistemas degradados, estão o reflorestamento e o manejo da floresta secundária por meio do enriquecimento com o plantio de mudas de espécies arbóreas de alto valor econômico (GOMES et al., 2010). São medidas capazes de recuperar as florestas exauridas e minimizar os efeitos da exploração seletiva que as modificaram. Além do reflorestamento trazer vários benefícios ecológicos para os ecossistemas locais e regionais, e as espécies úteis poder contribuir para uma fonte permanente de recursos dentro da propriedade para o pequeno produtor rural.

(6,25%) estudante no Estado do Mato Grosso. Se auto declararam brancos 8 (50%), pardos 5 (31,25%) e negros 3 (18,75%), com faixas etárias entre 17 a 28 anos, e idade média de 18,94 anos. Das propriedades onde residem esses jovens, 56,25% delas possui escritura ou título, o que confere uma maior legalidade e segurança de posse da terra aos proprietários (Tabela 6).

Tabela 6 – Situação atual da documentação das propriedades contempladas com a implantação dos sistemas produtivos sustentáveis dos jovens estudantes.

Situação do imóvel	Nº de propriedades	(%)
Contrato de comodatário/meeiro/parceiro	1	6,25
Contrato compra e venda	4	25
Documento de posse	1	6,25
Escritura	6	37,5
Terra legal	1	6,25
Título	3	18,75
Total	16	100,00

A maior propriedade beneficiária do projeto com os jovens possui área de 121 ha e a menor 4,8 ha, caracterizando as áreas em pequenas propriedades rurais (Tabela 7).

Tabela 7 – Tamanho das propriedades beneficiárias com a implantação dos sistemas produtivos sustentáveis com jovens rurais.

Área Total das propriedades (ha)	Nº de propriedades	(%)
Até 10	4	25
11 a 20	3	18,75
21 a 30	3	18,75
31 a 100	4	25
Acima de 101	2	12,5
Total	16	100,00

A maioria dos jovens estudantes de áreas rurais já residem em suas atuais propriedades há mais de 6 anos (63,05%) (Tabela 8).

Tabela 8 – Tempo de moradia dos jovens agricultores beneficiários do projeto.

Tempo de Moradia na propriedade/ anos	Nº	(%)
1 a 5	2	12,5
6 a 10	6	37,5
11 a 15	3	18,75
Acima de 31	5	31,25
Total	16	100,00

Quanto ao uso predominante da terra na propriedade dos jovens, foram citadas duas principais atividades econômicas. Sendo agricultura 6 (37,5%), pecuária 3 (18,75%). A pecuária aparece em conjunto com atividades agrícolas para 43,75% dos jovens.

METODOLOGIA DE ANÁLISE DO POTENCIAL ECONÔMICO

Considerando a capacidade produtiva e a demanda dos agricultores (a) beneficiários, o projeto Viveiro Cidadão doou um quantitativo de 136.852 mil mudas de 79 espécies frutíferas, medicinais e florestais, das quais 78.081 mil mudas destinadas ao plantio em quintais produtivos (mulheres) e 58.771 mil mudas para implantação dos sistemas produtivos sustentáveis (jovens). Deste quantitativo, adotou-se como critério de seleção para discussão deste capítulo as 12 (doze) espécies que apresentaram

maior demanda e ordem de importância na perspectiva dos beneficiários (Tabela 9). As potencialidades das espécies florestais madeireiras e não madeireiro (medicinal, ornamental, apícola, óleos, resinas) não foram quantificadas neste capítulo.

Foi possível reunir informações para a análise das características gerais, do início da produção (meses), produtividade mínima e máxima (kg/planta) para um ciclo e média produtiva (kg/planta) a partir de dados secundários (Tabela 9).

Tabela 9 - Literaturas utilizadas no levantamento de informações a respeito das características gerais, início de produção e produtividade máxima e mínima das espécies citadas.

Nome Científico	Nome Popular	Literatura Pesquisada
<i>Carica papaya</i>	Mamão	GARCIA et al., 2007; RAMALHO et al., 2011; DANTAS, et al., 2013; GALEANO et al., 2015.
<i>Ananas comosus</i>	Abacaxi	EMBRAPA, 2007; EMATER, 2017; KLEM, 2017.
<i>Bactris gasipaes</i>	Pupunha	MONTEIRO, 2000; GAZEL FILHO e LIMA, 2001; VERDE et al., 2009.
<i>Bixa orellana</i>	Urucum	FRANCO et al., 2002; ABDO et al., 2012; FABRI, 2015.
<i>Theobroma cacao</i>	Cacau	SILVA NETO, 2001; MÜLLER et al., 2007; DE ALMEIDA et al., 2009; VEGRO et al., 2014.
<i>Passiflora edulis f.flavicarpa</i>	Maracujá	ZERAIK et al., 2010; LIMA et al., 2011; FALEIRO e JUNQUEIRA, 2016.
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Cupuaçu	ALVES, 2012; ALVES et al., 2012; BASTOS et al., 2016.
<i>Euterpe sp.</i>	Açaí	PARENTE et al., 2003; PAES-DE-SOUZA et al., 2017; PEDROZO et al., 2017.
<i>Musa spp.</i>	Banana	PEREIRA et al., 2015; RAMBO et al., 2015; NOGUEIRA et al., 2016; GARAGORRY et al., 2017.
<i>Annona muricata</i>	Graviola	CAVALCANTE et al., 2017; DE FREITAS et al., 2013; PAGLIARINI et al., 2013; BRAGA SOBRINHO et al., 2011.
<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	BARBOSA, 2012; NEGREIROS et al., 2010; TAZIMA et al., 2010;
<i>Citrus reticulata</i>	Tangerina Poncã	GOMES, 2016; DALLA et al., 2015; ZAMPRONIO et al., 2012.

O levantamento deste trabalho é de natureza qualitativa e quantitativa. Os dados foram analisados por meio de análise descritiva, com apresentação das respectivas médias em tabelas e gráficos por meio do software Microsoft Excel - 2016.

Para o valor de mercado - mínimo e máximo considerou o preço médio comercializado na região, mediante dados

obtidos nos preços disponibilizados pela CONAB e EMATER para os mercados institucionais.

A partir dessas informações foi possível calcular o potencial econômico de cada espécie para a região de atuação do projeto, levando em consideração a quantidade de mudas doadas. Para a definição do potencial econômico, utilizou-se o seguinte

cálculo:

$$PE = PmR \times QM \times PM$$

Onde:

PE: Potencial econômico;

PmR: Produtividade média da espécie;

QM: Quantidade de mudas doadas e

PM: Preço comercializado no mercado local/regional

O potencial econômico de geração de riqueza para os quintais produtivos, ou seja, o valor que poderá ser gerado globalmente a partir do manejo adequado para as

especificidades de cada espécie, a estimativa teve como base o início de produção de cada cultura, produtividade média (kg/ano), preços baseados no comércio local e quantidade de mudas doadas, valores brutos calculados para um ano de produção.

Neste sentido, são apresentados os valores que as unidades produtivas (somadas) são capazes de gerar ao longo dos seis primeiros anos, considerando manejo adequados das áreas, visando a melhoria da qualidade de vida, geração de renda e manutenção do meio ambiente. A avaliação no horizonte temporal de seis anos, teve como principal objetivo contemplar no mínimo três ciclos produtivos de cada espécie.

POTENCIAL ECONÔMICO DOS QUINTAIS PRODUTIVOS - MULHERES

Considerando a capacidade produtiva dos quintais e a demanda das agricultoras, apresentaremos a seguir as potencialidades das 70.269 mil mudas (90% do total de mudas doadas) de 12 (doze) espécies de maior interesse das mulheres beneficiárias.

As espécies apresentam potencial econômico a partir do primeiro ano (Figura 9) demonstram os valores acumulados com base na média de produção, estima-se que até o sexto ano, os valores aumentam de forma gradativa e contínua. O mamão (2.401 mudas doadas) apresenta potencial para economia local de R\$ 63.026,25, maracujá

780 mudas (R\$ 36.3166,80), banana 1.507 mudas (R\$ 48.826,80), o abacaxi a partir do segundo ano inicia a colheita, podendo gerar R\$ 150.902,50 com as 60.361 mudas recebidas pelas agricultoras (Tabela 10).

A partir do terceiro e quarto ano (Figura 10), outras espécies são inseridas no potencial econômico, tais como a pupunha (1.427 mudas doadas) com potencialidade de gerar R\$ 114.366,92 apenas com os frutos, cacau 639 mudas (R\$ 2.512,87), cupuaçu 607 mudas (R\$ 20.968,82), graviola 225 mudas (R\$ 49.376,25), laranja 98 mudas (R\$ 3.287,90), tangerina poncã 88 mudas (R\$ 1.848,00) e o

açaí a no quarto ano com 971 mudas (R\$17.080,74).

Tabela 10: Estimativa do potencial econômico através do valor de mercado (ano 2019) e o quantitativo das 12 principais espécies de interesse regional doadas para implantação e/ou enriquecimento de quintais produtivos.

Nome Científico	Nome comum	Início da produção (meses)	Produção kg/planta/ano (mínimo/máxima)		Produção média kg/planta/ano	Preço kg/Unid. EMATER	Preço kg/Unid. CONAB	Qtd de Mudanças doadas	Potencial Econômico (Emater)	Potencial Econômico (CONAB)
<i>Carica papaya</i>	Mamão	8-10	15	20	17,5	R\$ 1,50	R\$ 2,38	2401	R\$ 63.026,25	R\$ 100.001,65
<i>Ananas comosus</i>	Abacaxi	15-18	1	2	1,3	R\$ 2,00	R\$ 3,08	60361	R\$ 150.902,50	R\$ 232.389,85
<i>Bactris gasipaes</i>	Pupunha ³	36-60	15	24	19,5	-*	R\$ 4,11	1427	-*	R\$ 114.366,92
<i>Bixa orellana</i>	Urucum	24-36	2	3	2,3	R\$ 4,00	R\$ 0,00	1165	R\$ 10.485,00	-*
<i>Theobroma cacao</i>	Cacau ⁴	24-48	1	1	0,6	R\$ 6,50	R\$ 0,00	639	R\$ 2.512,87	-*
<i>Passiflora edulis f. flavicarpa</i>	Maracujá	6-9	14	18	16,0	R\$ 2,91	R\$ 3,58	780	R\$ 36.316,80	R\$ 44.678,40
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Cupuaçu ⁵	36-72	3	8	5,3	R\$ 6,58	R\$ 9,18	607	R\$ 20.968,82	R\$ 29.254,37
<i>Euterpe sp.</i>	Açaí	48-60	6	14	9,6	R\$ 1,83	-*	971	R\$ 17.080,74	-*
<i>Musa spp.</i>	Banana	10-14	11	25	18,0	R\$ 1,80	R\$ 2,96	1507	R\$ 48.826,80	R\$ 80.292,96
<i>Annona muricata</i>	Graviola	36-60	13	25	19,0	R\$ 0,00	R\$ 11,55	225	-*	R\$ 49.376,25
<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	36-60	15	40	27,5	R\$ 1,22	R\$ 1,88	98	R\$ 3.287,90	R\$ 5.066,60
<i>Citrus reticulata</i>	T. Poncã	36-60	21	21	21,0	R\$ 1,00	R\$ 2,33	88	R\$ 1.848,00	R\$ 4.305,84

-* Valores não informado na tabela de preço.

Fonte: elaboração própria. EMATER - coleta de 21, 23 e 4ª semana de Abril/2019 e tabela CONAB/2018



³ Considerou apenas a produção dos frutos, desprezando o palmito.

⁴ Amêndoas secas.

⁵ Considerou-se a produção da polpa processada.

ESPÉCIES COM PRODUÇÃO A PARTIR DO 1 ANO

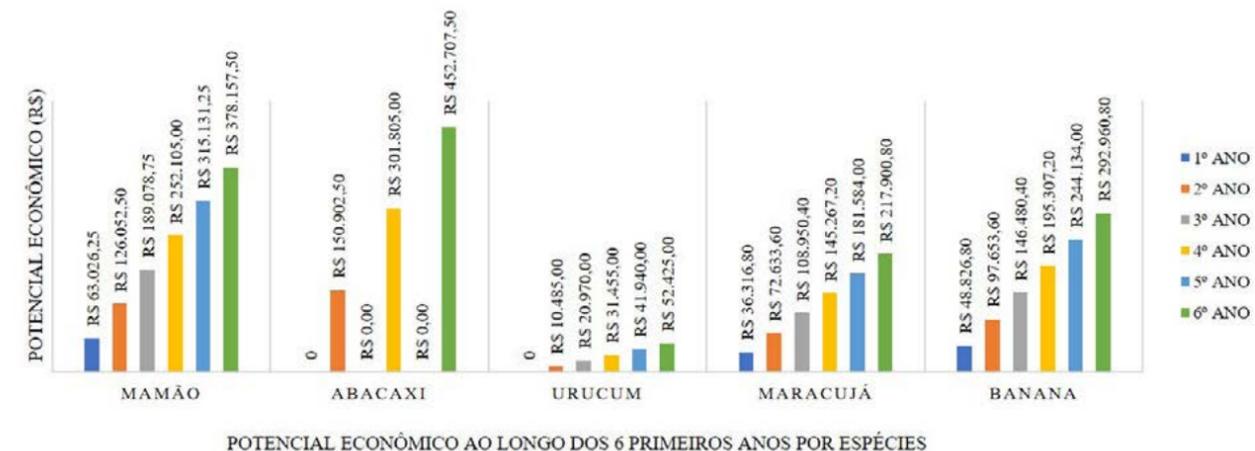


Figura 9 – Potencial econômico dos quintais produtivos ao longo dos seis primeiros anos das espécies com produtividade a partir do primeiro ano

ESPÉCIES COM PRODUÇÃO A PARTIR DO 3 ANO

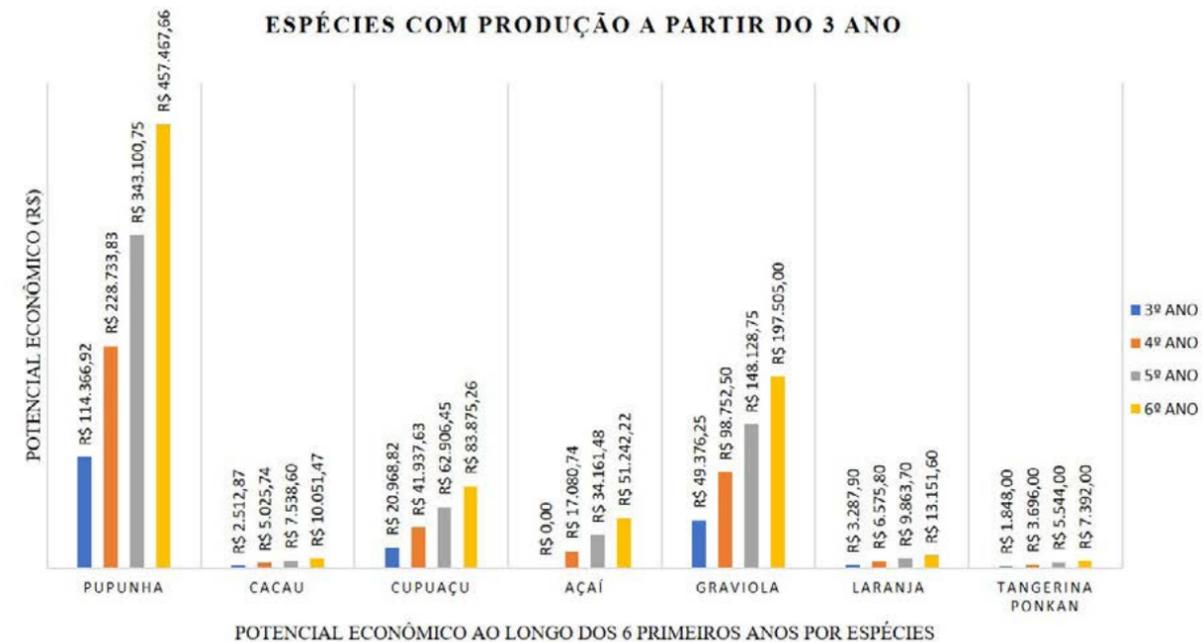


Figura 10 – Potencial econômico dos quintais produtivos ao longo dos seis primeiros anos das espécies com produtividade a partir do terceiro e quarto ano.

Algumas espécies merecem destaque pelo potencial na geração de riquezas, a exemplo da pupunheira que apresenta um incremento expressivo, a partir do momento que se inicia sua produtividade no terceiro ano, com fruto muito apreciado, apresenta alto valor nutritivo e sabor agradável (VERDE et al., 2009). Outra espécie é a gravioleira chama atenção pelo preço pago na polpa processada na região, de acordo com os agricultores a produção na região é prejudicada por ser susceptível a pragas e doenças se não manejado adequadamente, apresenta perda de rendimento, diminuindo a oferta no mercado consequentemente agregando valor no produto. As espécies do cacau e tangerineira poncã apresentaram menor potencial econômico quando comparado aos demais, fato este ser devido a quantidade de mudas demandadas e doadas terem sido menores que as demais.

A utilização de espaços produtivos diversificados como os quintais apresentam grande potencial para contribuição no crescimento agrícola, afetando positivamente o nível de bem-estar da população rural

mediante as possibilidades de elevação da oferta de alimentos, geração de emprego, renda e valorização da mulher. Visualiza-se, a partir do exposto, a importância da prática de diversificação produtiva na propriedade rural, prática comum na agricultura camponesa, que cria e cultiva as mais variadas espécies ao longo do ano, na intenção de minimizar os riscos de perda e de insegurança alimentar (ABRAMOVAY et al., 1999).

Destaca-se que a riqueza gerada tende a aumentar com a maturação do agroecossistema, e que as contribuições na composição dos 138 quintais produtivos, pode alcançar R\$ R\$ 2.214.836,81 valor estimado com as doze das setenta espécies doadas (Figura 11).

Desta forma, as estratégias de implantação ou enriquecimento dessas áreas deve buscar a auto-sustentação ao longo dos anos a partir de seus próprios processos produtivos, oportunizando acesso a novas tecnologias e visando contribuir para o desenvolvimento territorial.

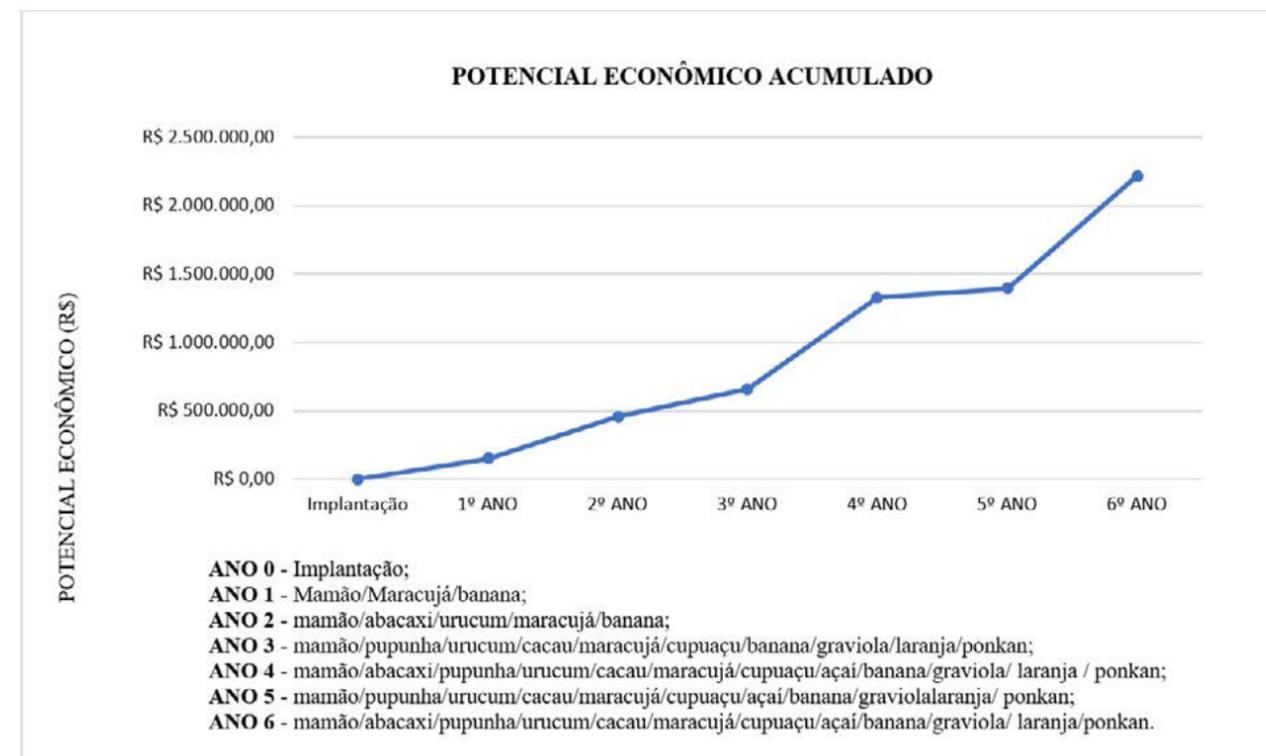


Figura 11 – Potencial econômico dos quintais produtivos acumulado ao longo dos seis primeiros anos.

POTENCIAL ECONÔMICO DOS SISTEMAS PRODUTIVOS SUSTENTÁVEIS - JOVENS

A partir do planejamento realizado em conjunto com os jovens, possibilitou a doação e implantação de 58.771 mil mudas de espécies frutíferas e florestais, nativas e exóticas de 79 espécies diferente. Do qual foram implantados os sistemas agroflorestais/agroflorestas (SAF) em área aberta (agrosilviculturais), em locais para restauração de Área de Preservação Permanente (APP) e em faixas intercaladas para enriquecimento de reserva legal.

A seguir apresentaremos as potencialidades de 50.219 mil mudas de 12 espécies consideradas de maior interesse dos jovens e seu núcleo familiar (Tabela 11). As

espécies florestais com potencial madeireiro e não madeireiro inseridos no sistema, não foram objetos deste estudo, porém a Castanha (*Bertholletia excelsa*), cedro (*Cedrela fissilis*), cerejeira (*Amburana cearensis* var. acreana), mogno (*Swietenia macrophylla*), jequitibá (*Cariniana* sp.), ipês (*Tabebuia* sp. e *Handroanthus* sp.) e paineiras (*Ceiba speciosa*) se sobressaíram nas escolhas para a composição dos arranjos produtivos. Desta forma, não será abordado o SAF para enriquecimento.

Tabela 11 - Estimativa do potencial econômico através do valor de mercado (2019) e quantitativo das 12 principais espécies de interesse regional doadas para implantação dos sistemas produtivos com jovens.

Nome Científico	Nome Popular	Início da produção (meses)	Produtividade Kg/Planta (máxima/mínima)		Média Produtividade/ Planta-Kg	Preço Kg/ Unid. EMATER	Preço Kg/ Unid. CONAB	Qtd Mudadas doadas	Potencial de renda (Emater)	Potencial de renda (CONAB)
<i>Carica papaya</i>	Mamão	8-10	15	20	17,5	R\$ 1,50	R\$ 2,38	250	R\$ 6.562,50	R\$ 10.412,50
<i>Ananas comosus</i>	Abacaxi	15-18	1	2	1,3	R\$ 2,00	R\$ 3,08	33130	R\$ 82.825,00	R\$ 127.550,50
<i>Bactris gasipaes</i>	Pupunha ⁶	36-60	15	24	19,5	-*	R\$ 4,11	1146	-*	R\$ 91.846,17
<i>Bixa orellana</i>	Urucum	24-36	2	3	2,3	R\$ 4,00	-*	2810	R\$ 25.290,00	-*
<i>Theobroma cacao</i>	Cacau ⁷	24-48	1	1	0,6	R\$ 6,50	-*	5563	R\$ 21.876,50	-*
<i>Passiflora edulis f.flavicarpa</i>	Maracujá	6-9	14	18	16,0	R\$ 2,91	R\$ 3,58	150	R\$ 6.984,00	R\$ 8.592,00
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Cupuaçu ⁸	36-72	3	8	5,3	R\$ 6,58	R\$ 9,18	941	R\$ 32.506,85	R\$ 45.351,50
<i>Euterpe sp.</i>	Açaí	48-60	6	14	9,6	R\$ 1,83	-*	653	R\$ 11.486,84	-*
<i>Musa spp.</i>	Banana	10-14	11	25	18,0	R\$ 1,80	R\$ 2,96	5370	R\$ 173.988,00	R\$ 286.113,60
<i>Annona muricata</i>	Graviola	36-60	13	25	19,0	-*	R\$ 11,55	140	-*	R\$ 30.723,00
<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	36-60	15	40	27,5	R\$ 1,22	R\$ 1,88	33	R\$ 1.107,15	R\$ 1.706,10
<i>Citrus reticulata</i>	T. Ponkan	36-60	21	21	21,0	R\$ 1,00	R\$ 2,33	33	R\$ 693,00	R\$ 1.614,69

-* Valores não informado na tabela de preço.

Fonte: elaboração própria. EMATER - cotação 2ª, 3ª e 4ª semana de abril/2019 e tabela CONAB/2018

⁶ Considerou a produção da polpa processada.

⁷ Amêndoas secas.

⁸ Considerou-se a produção da polpa processada.

O potencial econômico dessas espécies, ou seja, o valor que poderá ser gerado a partir do manejo adequado para as especificidades de cada espécie, a estimativa teve como base o início de produção de cada cultura, produtividade média (kg/ano), preços baseados no comércio local e quantidade de mudas doadas, valores brutos calculados para um ciclo de produção.

Buscou-se inserir nos arranjos produtivos, espécies com potencial de produção a partir do primeiro ano, assim como nos quintais produtivos. Os valores acumulados com base na média de produção, se manejadas conforme recomendações técnicas são apresentados abaixo (Figura 12). A principal espécie na composição do arranjo foi a banana, nas cultivares: nanicão, maçã e terra (plátano), excelente alternativa para produtores de cacau e cupuaçu que necessitam de sombreamento inicial para a estabilização do microclima que proporciona desenvolvimento adequado a essas culturas. Ao todo 5.370 mudas destas variedades de banana foram entregues, estima-se que a partir do primeiro ano possibilitem gerar R\$ 173.988,00 e acumular ao longo dos primeiros seis anos R\$ 1.043.928,00, através de replantio e monitoramento de sanidade das mudas. Outras fruteiras de produção rápida foram

o mamão com potencial de R\$ 3.937,50 e o maracujá R\$ 6.984,00 para o primeiro ano, o abacaxi a partir do segundo ano pode gerar R\$ 82.825,00 com as 33.130 mudas entregues.

A partir do terceiro e quarto ano, outras espécies são inseridas no potencial econômico (Figura 13), tais como a pupunha (1.146 mudas doadas) com potencialidade de gerar no seu primeiro ciclo produtivo o valor de R\$ 69.405,47 e acumular ao longo dos seis anos R\$ 277.622,28 apenas com os frutos, sem levar em consideração a produção de palmito. Cacau 5.563 mudas (R\$ 60.057,14), cupuaçu 941 mudas, proporcionando rentabilidade com a produção de polpa processada ao longo do período (R\$ 123.671,10), graviola 140 mudas (R\$ 186.971,40) e o açaí a no quarto ano com 653 mudas (R\$ 30.555,35).

A Figura 14 apresenta os valores em reais (R\$) acumulado com a produção das fruteiras ao longo dos seis primeiros anos após a implantação nos sistemas produtivos sustentáveis considerando-se os diferentes valores estudados para cada espécie. Pode-se verificar, por essa figura, que as contribuições na composição produtiva dos 16 jovens podem alcançar R\$ 2.249.603,17 valor estimado com as doze das setenta e nove espécies doadas.



Figura 13 – Potencial econômico dos sistemas produtivos sustentáveis ao longo dos seis primeiros anos das espécies com produtividade a partir do primeiro ano.

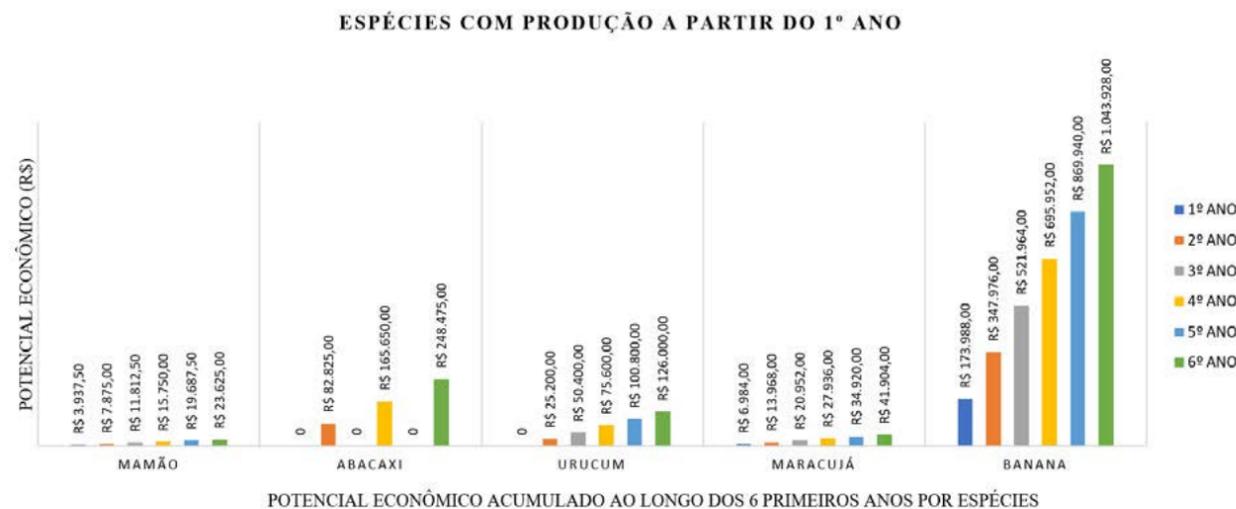


Figura 12 – Potencial econômico dos sistemas produtivos sustentáveis ao longo dos seis primeiros anos das espécies com produtividade a partir do primeiro ano.



Figura 14 – Potencial econômico dos sistemas produtivos sustentáveis acumulado ao longo dos seis primeiros anos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dois exemplos, quintais produtivos com mulheres e sistemas produtivos sustentáveis com os jovens, descritos deste capítulo denotam a possibilidade de aliar a conservação da agrobiodiversidade com produção de alimentos a partir de ações de incentivo, fortalecimento, assistência técnica, doação de mudas, insumos e pesquisa.

O setor rural vem apresentando uma tendência visível da redução populacional ao longo dos anos, apresentando uma transformação na sua estrutura econômica e social. O sucesso das implantações vai depender da dedicação do agricultor (a), monitoramento e manejo do cultivo, além dos fatores ambientais. Assim, com este levantamento podemos inferir que os quintais produtivos podem ser uma ótima opção para as agricultoras na geração de renda em espaços pouco visado na produção agrícola.

Outro ponto relevante é oportunizar e valorização aos jovens por meio de incentivos produtivos, possibilitando compreender a propriedade rural como alternativa de renda a curto médio e longo prazo, atrelando

produção e sustentabilidade. A busca por modelos produtivos com alternativas rentáveis e inovadoras, como os sistemas agroflorestais, surge de maneira a propiciar a diversificação e estabilidade da produção, contribuindo na permanência do jovem no campo.

Desta forma, podemos possibilitar aos 154 agricultoras e jovens, por meio do projeto Viveiro Cidadão um incremento acumulado da produção de riquezas de R\$ 4.242.575,33 ao longo dos seis primeiros anos iniciais de implantação e manejo destas, considerando apenas as espécies frutíferas. Contribuindo na melhoria da qualidade de vida e na manutenção das famílias em suas terras com qualidade de vida e diversidade de alimentos produzidos.

A implantação de áreas por meio dos sistemas agroflorestais, é uma alternativa promissora, uma vez que a utilização de culturas agrícolas juntamente com espécies florestais nativas e exóticas proporcionam a longo prazo rendimento extra aos jovens agricultores.

J. R. Q. A cultivar de cupuaçuzeiro BRS Carimbó. In: **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: SBF, 2012., 2012.

BARBOSA, G. R. **Tecnologias em combate: tradução e controvérsias na produção de laranja no Estado de São Paulo**. Tese de Doutorado em Política Científica e Tecnológica. Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas. 2012

BASTOS, A. J. R., TEIXEIRA, A. L., RODRIGUES, J., FERNANDES, J., & ALVES, R. Avaliações da produção de frutos e da ocorrência de "vassoura de bruxa" em híbridos de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*

Schum) em três ambientes de cultivo no Nordeste paraense. In: **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 24., 2016, São Luis. Fruteiras nativas e sustentabilidade: anais. São Luis: SBF, 2016., 2016.

BRAGA SOBRINHO, R., MESQUITA, A. L. M., HAWERROTH, F. J., SILVA, K. S., & KAVATI, R. Identificação e monitoramento de pragas na produção integrada da gravioleira. **Embrapa Agroindústria Tropical-Documentos (INFOTECA-E)**, 2011.

BRASIL. **Lei nº. 11.326**, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 25 jul. 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm>. Acesso em: 03 jul. 2019.

BRUMER, A; ANJOS, G. dos. Relações de gênero em assentamentos: a noção de empoderamento em questão. **Mulheres na reforma agrária, a experiência recente no Brasil**, p. 219-240, 2008.

CAVALCANTE, L. F., DA ROCHA, L. F., SILVA, R. A. R., SOUTO, A. G. L., NUNES, J. C., & CAVALCANTE, Í. H. L. Produção e qualidade da graviola sob irrigação e cobertura do solo com resíduo de sisal. **MAGISTRA**, v. 28, n. 1, p. 91-101, 2017.

DALLA R. R., NAVA, G. A., PIVA, A. L., MEZZALIRA, É. J., & PAULUS, D. Poda e raleio manual de tangerineira (*Citrus deliciosa* Tenore) cv. Montenegrina no Sudoeste do Paraná. **Ceres**, v. 59, n. 2, 2015.

DANTAS, J. L. L.; JUNGHANS, D. T.; LIMA, J. F. de. **Mamão: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

DE ALMEIDA, C. M. V. C.; DOS SANTOS DIAS, L. A.; DE PAULA SILVA, A.. Caracterização agrônômica de acessos de

cacau. **Pesq. agropec. bras., Brasília**, v. 44, n. 4, p. 368-373, 2009.

DE FREITAS, A. L. G. E., VILASBOAS, F. S., DE MOURA PIRES, M., & SÃO JOSÉ, A. R. Caracterização da produção e do mercado da graviola (*Annona muricata* L.) no estado da Bahia. **Revista Informações Econômicas, SP**, v. 43, n. 3, maio/jun. 2013. 2013.

EMATER. Abacaxi: uma cultura em expansão. 2017. Disponível em: <http://www.emater.ro.gov.br/ematerro/2017/04/10/abacaxi-uma-cultura-em-expansao/>.

EMBRAPA. Sistema de produção para a cultura do abacaxi no Estado de Rondônia / editado por Websten Cesário da Silva – Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2007. 39 p.

FABRI, E. G.; TERAMOTO, J.R.S. Urucum: fonte de corantes naturais. **Horticultura brasileira**, v. 33, n. 1, p. 140, 2015.

FAO 2018. <https://nacoesunidas.org/fao-trabalho-das-mulheres-rurais-e-essencial-para-a-seguranca-alimentar-no-mundo/>.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde. **Embrapa Cerrados-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 2016.

FRANCO, C. D. O., SILVA, F. C. P., CAZÉ FILHO, J., BARREIRO NETO, M., SÃO JOSÉ, A. R., REBOUÇAS, T. N. H., & FONTINELLI, I. S. C. Urucuzero: agronegócio de corantes naturais. EMEPA, SAIA. 2002.

GARAGORRY, F. L.; RAMOS, M. Y.; ARAGÃO, A. A. Concentração espacial e dinâmica da produtividade primária na agricultura brasileira no nível microrregional. **Brasília, DF: Embrapa SGI**, 2017.

GARCIA, F. C. de H.; BEZERRA, F. M. L.; DE FREITAS, C. A. S. Níveis de irrigação no comportamento produtivo do mamoeiro

REFERÊNCIAS

ABDO, M. T. V. N., MARTINS, A. L. M., FINOTO, E. L., FABRI, E. G., PISSARRA, T. C. T., BIERAS, A. C., & LOPES, M. C. IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA AGROFLORESTAL COM SERINGUEIRA, URUCUM E ACEROLA SOB DIFERENTES MANEJO. **Pesquisa & Tecnologia**, 9(2). 2012.

ABRAMOVAY, R.; VEIGA, J. E. da. Novas instituições para o desenvolvimento rural: o caso do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). 1999.

ALVES, R. M. Implantação de um pomar de cupuaçuzeiro com a cultivar BRS Carimbó. **Brasília, DF: Embrapa**, 2012.

ALVES, R. MO.; FERNANDES,

Formosa na Chapada do Apodi, CE. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 2, p. 136-141, 2007.

GALEANO, E.A.V.; CHIPOLESCH, J.M.A.; MARTINS, D. dos S. Panorama da produção de mamão no Estado do Espírito Santo. 2015.

GAZEL FILHO, A. B.; LIMA, J. A de S. Cultivo da pupunheira (*Bactris gasipaes* HBK) para produção de fruto no Amapá. **Embrapa Amapá-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2001.

GOMES, J. M.; CARVALHO, J. O. P.; SILVA, M. G.; NOBRE, D. N. V.; TAFFAREL, M.; FERREIRA, J. E. R.; SANTOS, R. N. J. Sobrevivência de espécies arbóreas plantadas em clareiras causadas pela colheita de madeira em uma floresta de terra firme no município de Paragominas na Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, v. 40, n. 1, p. 171-178, 2010.

GOMES, S. A. Relatório Polo de Tangerina'2015. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). p 40, 2016.

IBGE, 2017 - <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/pesquisa/24/76693>

KIPTOT, E.; FRANZEL, S.; DEGRANDE, A. Gender, agroforestry and food security in Africa. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 6, p. 104-109, 2014.

KLEM, D.L.B. **Manejo agrônomico do abacaxizeiro CV. Vitória visando otimizar a produtividade e qualidade dos frutos**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo.

LANDAU, E. C.; da CRUZ, R. K.; HIRSCH, A.; PIMENTA, F. M.; GUIMARÃES, D. P. **Variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. Documentos 146. 199 p.

LIMA, A. D. A., B., A. L.; Fancelli, M.; Cardoso, C. E. L. Maracujá: sistema de produção convencional. Embrapa Mandioca

e Fruticultura-Capítulo em livro científico (ALICE). 2011.

LENTINI, M. **Fatos florestais da Amazônia 2005**. Belém, PA: IMAZON, 142 pp. 2005.

LUS, D. A. **Dinâmica socioespacial do agronegócio em Vilhena: uma análise sobre a expansão da fronteira tecnológica**. Dissertação. (Mestrado em Geografia) - Núcleo de Ciências Exatas e da Terra, Departamento de Geografia, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 120p. 2012.

MONTEIRO, J. PUPUNHEIRA. J. CEPLAC Notícias. 2000. Disponível em: <http://www.gov.br/radar/pupunha.htm>. Acesso em: 26 maio. 2019.

MÜLLER, M. W.; GAMA-RODRIGUES, A. C.. Sistemas Agroflorestais com cacauero. **Ciência, Tecnologia e Manejo do Cacauero**. CEPLAC/CEPEC, Ilhéus, p. 246-271, 2007.

NAIR, PK R. **An introduction to agroforestry**. Springer Science & Business Media, 1993.

NEGREIROS, J. D. S., LESSA, L. S., RONCATTO, G., RODRIGUES, M. D. S., ALBUQUERQUE, M. F., LOPES, L. M., & SOARES FILHO, W. D. S. Caracterização agrônomico de diferentes porta-enxertos cítricos enxertados sob laranja pêra. In: **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. Frutas: saúde, inovação e responsabilidade: anais. Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010., 2010.

NOGUEIRA, S., ANDRADE NETO, R. D. C., do NASCIMENTO, G. C., & GONZAGA, D. D. O. Sistema de produção de banana para o Estado do Acre. **Embrapa Acre-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2016.

PAES-DE-SOUZA, M., DA SILVA, T. N.; PEDROZO, E. Á., & DE SOUZA FILHO, T. A. O Produto Florestal Não Madeirável

(PFNM) Amazônico açaí nativo: proposição de uma organização social baseada na lógica de cadeia e rede para potencializar a exploração local. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 3, n. 2, p. 44-57, 2017.

PAGLIARINI, M. K.; MOREIRA, E. R.; MARIANO, F.; NASSER, M. D. Custo de produção e lucratividade da cultura da graviola (*Annona muricata* L.) no município de ilha solteira, estado de São Paulo. **Informações Econômicas, São Paulo**, v. 43, n. 6, p. 57-62, 2013.

PARENTE, V. M.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. R.; COSTA, A. M. Projeto potencialidades regionais estudo de viabilidade econômica-açaí. **Manaus/AM: Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) e Instituto Superior de Administração e Economia ISAE/Fundação Getúlio Vargas (FGV)**, 2003.

PEDROZO, E. Á., DA SILVA, T. N., DA SILVA SATO, S. A., & DE OLIVEIRA, N. D. A. Produtos Florestais Não Madeiráveis (PFNMs): as filières do açaí e da castanha da Amazônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 3, n. 2, p. 88-112, 2017.

PEREIRA, B. D. S., Coelho, E. F., & CRUZ, R. D. R. Aplicação de diferentes frequências e concentrações de substâncias húmicas na produtividade de banana (cv. Princesa). In: **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: JORNADA CIENTÍFICA EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 9., 2015: Cruz das Almas, BA. Pesquisa: para quê? para quem?: resumos. Brasília, DF: Embrapa, 2015., 2015.

RAMBO, J. R., TARSITANO, M. A. A., KRAUSE, W., LAFORGA, G., & SILVA, C. Análise financeira e custo de produção de banana-maçã: um estudo de caso em Tangará da Serra, estado do Mato Grosso. **Informações Econômicas, São Paulo**, v. 45, n. 5, p. 29-39, 2015.

RAMALHO, A. R.; SOUZA, V. F.; SILVA, M. J. G.; VIEIRA JÚNIOR, J. R.; CASSARO, J. D. Condicionantes agroclimáticas e riscos tecnológicos para cultura do mamoeiro em Rondônia. Comunicado Técnico. ISSN 0103-9458. Embrapa, 2011 Porto Velho/RO.

SILVA NETO, P. J. da. **Sistema de produção de cacau para a Amazônia brasileira**. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, Belém, PA (Brasil), 2001.

SOUZA, C. R.; AZEVEDO, C. P.; LIMA, R. M.; ROSSI, L. M. B. Comportamento de espécies florestais em plantios a pleno sol e em faixas de enriquecimento de capoeira na Amazônia. **Acta Amazonica**, v. 40, n. 1, p. 127-134, 2010.

TAZIMA, Z. H., NEVES, C. S. V. J., YADA, I. F. U., & LEITE JÚNIOR, R. P. Produção e qualidade dos frutos de clones de laranja 'Pera' no norte do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 189-195, 2010.

VEGRO, Celso Luis Rodrigues; ASSUMPÇÃO, R. de; SILVA, J. R. Aspectos socioeconômicos da cadeia de produção da amêndoa do cacau no eixo paraense da transamazônica. **Informações Econômicas**, v. 44, n. 4, p. 57-72, 2014.

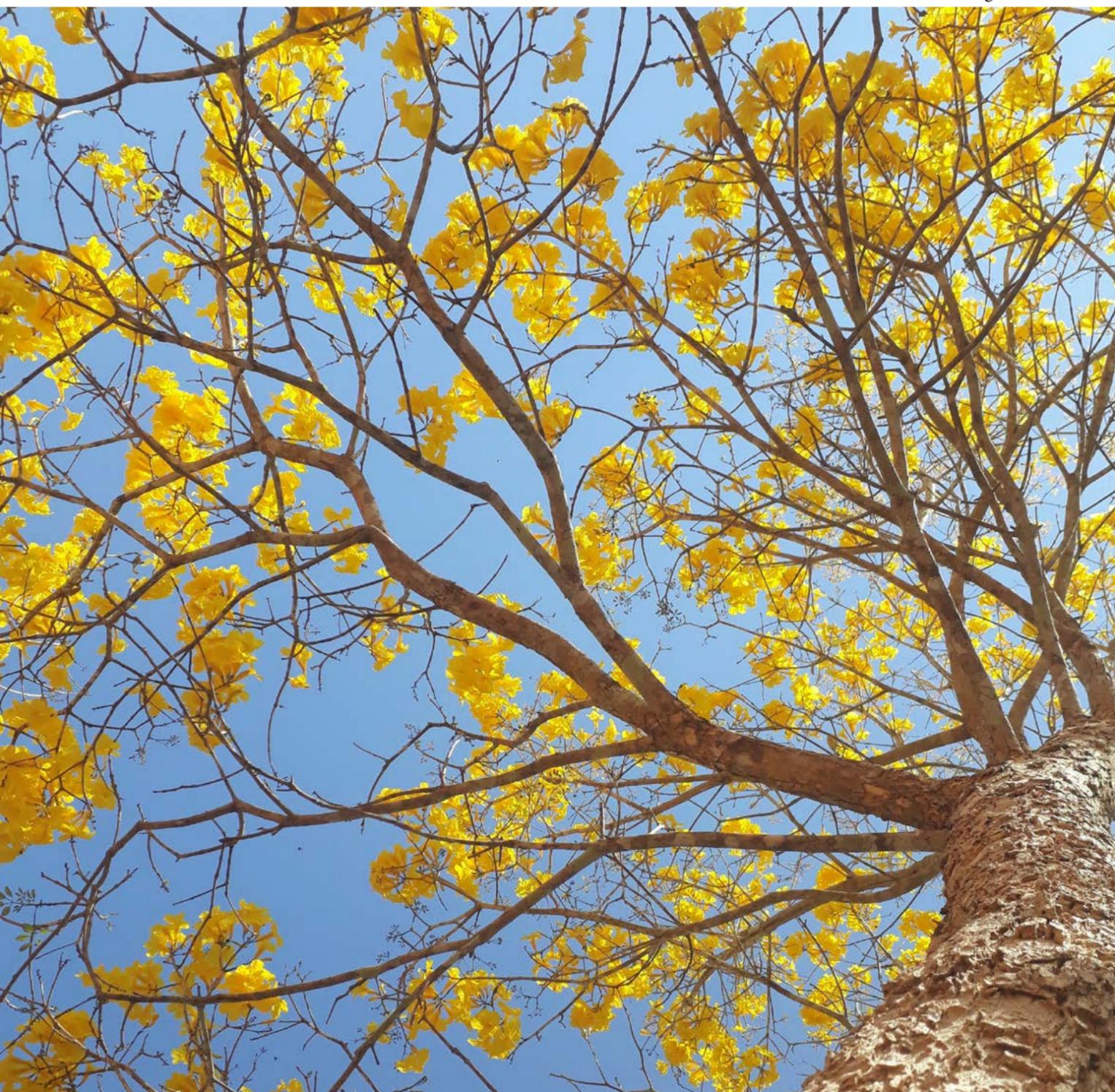
VERDE, M. F.; SILVA, I. C.; MOURÃO JÚNIOR, M. **Aporte de nutrientes e produtividade de espécies arbóreas e de cultivos agrícolas em sistemas agroflorestais na Amazônia.** Revista FLORESTA, , Curitiba, PR, v. 39, n. 1. jan./mar. 2009.

ZAMPRONIO, J. P.; AZEVEDO, F. A.; SCHINOR, E. H.; FUKUDA, F.; PACHECO, C. A. DIFERENTES ESPAÇAMENTOS,

PORTA-ENXERTOS E DESBASTES PARA TANGERINA FREMONT. 6º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica - CIIC 2012 13 a 15 de agosto de 2012- Jaguariúna, SP. 2012.

ZERAIK, M. L., PEREIRA, C. A., ZUIN, V. G., & YARIWAKE, J. H. Maracujá: um alimento funcional. Revista Brasileira de farmacognosia, 20(3), 459-471. 2010.

Foto – Suellen Mangueira



2.3. USO MÚLTIPLO DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS E A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

André de Paulo Evaristo

Emanuel Maia

Anna Frida Hatsue Modro

Fernando Ferreira de Morais

Sistemas agroflorestais (SAF) são “uma prática tradicional de cultivo de árvores junto às lavouras ou pastagens para benefícios dos agricultores e suas famílias” (Sanchez 1995). Neste aspecto, considera-se que além de uma prática tradicional, é o uso e manejo intencional de espécies arbóreas na mesma área de cultivo das espécies agrícolas, distribuídas no tempo ou no espaço, com a característica de possibilitar melhor convívio com a natureza, usando a seu favor as interações ecológicas existentes em ecossistemas tropicais (WOJTKOWSKI, 2008), os SAF’s indo de encontro à necessidade de conciliar as florestas com a atividade agrícola. Desta forma, são associados a importantes serviços ambientais, como conservação e/ou refúgio da biodiversidade, conservação dos solos, manutenção da qualidade do ar e água, sequestro e estoque de carbono entre outros (MCNEELY; SCHROTH, 2006; BÖRNER et al., 2007; BHAGWAT et al., 2008; JOSE, 2009; BEENHOUWER et al. 2013).

Estudos sobre biodiversidade indicam que os valores de riqueza são em média 60% maiores em áreas de SAF que nas florestas em seu entorno, bem como o nível de similaridade florística com as populações florestais apresentam em torno de 50% (BHAGWAT et al., 2008 e suas referências). Em função dessas características, os sistemas agroflorestais apresentam um elevado potencial para a conservação da biodiversidade, e pode-se destacar que: i) os SAF tem se apresentado como áreas de proteção e habitats para espécies fora das unidades de conservação (ROUND et al., 2006, WILLIAMS-GUILLEN et al., 2006); ii) os SAF mantem a heterogeneidade do ambiente e garantem paisagens diversificadas, seja pela existência de diferentes extratos do dossel ou pelas diferenças estruturais da comunidade arbórea (PARIKESIT et al., 2005, HEMP, 2006); iii) SAF reduzem a pressão de exploração sobre áreas protegidas, como reservas florestais, por fornecerem produtos similares que atendem as

necessidades humanas (LEAKEY; SIMONS, 1998; MURNIATI et al., 2001); iv) podem atuar como corredores entre estes fragmentos florestais (BHAGWAT et al., 2005); v) são uma importante estratégia de conservação da agrobiodiversidade, a exemplo dos recursos genéticos e dos conhecimentos dos agricultores sobre o ambiente (WOJTKOWSKI, 2008).

Considerando as informações apresentadas anteriormente, é importante destacar que as composições florísticas dos SAF são influenciadas por fatores alimentares, técnicos produtivos, questões relacionadas ao convívio e necessidades familiares e a espiritualidade ou cosmovisão camponesa (JERNECK; OLSSON 2013). À escolha das espécies, principalmente as perenes e com potencial de usos na propriedade, ou fim comercial, apresentam maior preferência pelos agricultores. Todavia outras espécies podem estar presentes nos agroecossistemas, seja em função de questões intrínsecas à percepção e ao conhecimento dos agricultores acerca das relações e funções ecológicas que as espécies apresentam.

MATERIAL E MÉTODOS

Os sistemas agroflorestais típicos da Zona da Mata Rondoniense apresentam como cultura principal o cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K.Schum.), e estão localizados no município de Rolim de Moura, Zona da Mata Rondoniense (APRURAM, 2006). Os sistemas compõem basicamente três tipos de ontogenia⁹ de agroflorestas. 1) As provenientes do enriquecimento de área de cultivo abandonadas, 2) o enriquecimento de seringa com cupuaçu e 3) os quintais agroflorestais. A partir destas informações, foram selecionados três sistemas como áreas de estudo, nos quais seus proprietários foram indicados como experientes no manejo de suas agroflorestas. As informações sobre quais

Assim, a partir das interações entre os seres humanos e o meio ambiente, as famílias de agricultores constroem um profundo conhecimento da dinâmica e composição de seus agroecossistemas (VALLEJO et al., 2014), de modo que estes podem contribuir para o desenvolvimento de técnicas de manejo agroflorestais, trazendo contribuições técnicas e filosóficas para a ciência contemporânea, a partir da integração dos diferentes sistemas de conhecimento (DIAZ et al., 2015).

Neste sentido, a análise dos sistemas agroflorestais a partir das técnicas de análise do conhecimento ecológico, pode oferecer suporte metodológico necessário para a integração dos diferentes sistemas de conhecimento e auxiliar na proposição de sistemas agroalimentares mais sustentáveis e com alto potencial de conservação das florestas tropicais (CHANDLER et al., 2013). Assim, procurou-se avaliar o etnoconhecimento do manejo de três sistemas agroflorestais típicos com cultivo do cupuaçu na Amazônia Ocidental.

propriedades possuem sistemas agroflorestais foram coletadas com as organizações representativas da agricultura familiar camponesa no município.

O primeiro agroecossistema (SAF 01) localiza-se na Linha 172, km 13,5, lado Norte, do município de Rolim de Moura - RO. Foi implantado na década de 80 em substituição da lavoura de café e culturas anuais improdutivas na época. O segundo (SAF 02), encontra-se instalado desde o ano de 2000 na Linha 168, km 2, lado Sul, Rolim de Moura - RO, advindo da substituição de floresta nativa pela cultura do cupuaçuzeiro e espécies florestais. O terceiro (SAF 03) situa-se na Linha 172, km 5,5, lado Norte, Rolim de Moura - RO, e sua implantação ocorreu pelo aproveitamento do

sombreamento proporcionado pela cultura da seringueira (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.), previamente implantada por incentivo governamental.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é caracterizado como tropical chuvoso do tipo Am, temperatura anual média de 24-26°C e precipitação anual entre 2.200 e 2.500 mm (ALVARES et al., 2013). A tipologia de cobertura do solo predominante da região compreende a Floresta Ombrófila Aberta Submontana.

Foram apresentados os objetivos da pesquisa às famílias e após leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido deu-se início as atividades de pesquisa. Para fins de estudo botânicos, foi realizado o levantamento florístico das espécies arbóreas e de palmeiras com diâmetro a altura do peito (DAP a 1,30m do nível do solo) maior que cinco centímetros, anotado suas características dendrológicas em ficha de campo e coletado material para herborização, a fim de obter posterior confirmação botânica, ao menor nível taxonômico. A identificação botânica foi efetuada mediante auxílio de especialistas, consulta a herbários, chaves de identificação e por meio de literatura especializada. O sistema de classificação adotado foi o proposto pelo Angiosperm Phylogeny Group (APG III, 2009). Foram preenchidas fichas dendrológicas e coletados três exemplares de cada espécime. As amostras foram submetidas à secagem em estufa e incorporadas ao acervo do Laboratório de Horticultura Tropical e Apicultura da Universidade Federal de Rondônia - LaHorTA.

Posteriormente, utilizou-se a pesquisa de natureza qualitativa (TRIVINÓS,

2008) para acessar o conhecimento local sobre os sistemas agroflorestais. Assim, realizou-se, entrevista semiestruturada com os representantes principais das famílias de agricultores, no intuito de conhecer o processo de implantação dos sistemas, as principais motivações para a manutenção e o manejo destas áreas, bem como para a coleta de informações adicionais a respeito da unidade produtiva. Em seguida, realizou-se a caminhada transversal nas áreas de estudo, momento na qual os agricultores apresentaram as etnoespécies, elegidas no estudo botânico, expondo motivos pela escolha da espécie, usos conhecidos e manejo silviculturais realizados (COELHO, 2005; JERNECK; OLSSON, 2013). Para as análises das entrevistas e discursos dos agricultores, as expressões chave foram destacadas e empregadas como figuras metodológicas a fim de compreender e exemplificar o entendimento dos agricultores sobre as dimensões etnoecológicas e sobre a biodiversidade conhecida.

Para análise da ocorrência comum das espécies nos sistemas, verificou-se individualmente em qual (is) sistema (s) os indivíduos da referida espécie foram encontrados, e posteriormente, foi montado o gráfico para a exposição dos resultados. Para estimar a diversidade do componente arbóreo e de palmeiras dos sistemas agroflorestais foi calculado o índice de diversidade de Shannon-Wiener, após a confirmação das espécies encontradas no levantamento botânico. Posteriormente, para estimar a diversidade conhecida e utilizada pelas famílias de agricultores, calculou-se novamente o índice de Shannon-Wiener somente para as espécies citadas pelos entrevistados.

⁹ Desenvolvimento de um indivíduo desde a concepção até a maturidade.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 72 etnoespécies nos sistemas agroflorestais, com predominância de espécies nativas (Tabela 01). Apesar da predominância de espécies nativas da região Amazônica, é comum a inclusão e manejo de espécies exóticas, principalmente as frutíferas, de outros biomas brasileiros. Assim, pode-se relacionar a composição dos sistemas não somente a regeneração natural, mas a ação intencional de introdução de outras espécies ao sistema, de acordo com as necessidades, disposição de recursos e conhecimento das famílias.

Tabela 1 - Relação de Etnoespécies identificadas em Sistemas Agroflorestais da Amazônia Ocidental, 2016.

Etnoespécie ¹	Nome Científico	Descrição de uso ¹
Abacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Serve para alimentação né? (A.C.S.) A folha do abacate é remédio pra infecção (S.F.B) O fruto é pra consumo, vitamina (A.F.S.)
Acerola	<i>Malpighia glabra</i> L.	Pra consumo (A.F.S.) Pra gripe... chá da folha (S.F.B.)
Angelim Amargoso	<i>Swartzia</i> cf. <i>grandifolia</i> Benth	É uma madeira que amarga, o brancau dele dá um pouco de caruncho, mas daí a madeira dele dá, um bom assim, caibro para uma tulha, curral, outras coisas, já pra casa não é aconselhável, porque além do serrador sofrer no serrar que ele amarga, se cair no olho, negócio ou outro, judia um pouco né? ... mas é uma madeira durativa, é uma madeira boa (A.C.S.)
Angelim Pedra	<i>Hymenolobium</i> sp.	É para tabua, móveis, dá uns móvel excelente. No passado o povo usava o Angelim pedra só para tábua e caibro (A.C.S.)
Angico	<i>Anadenanthera falcata</i> (L.) Speg.	Eu não tenho conhecimento, mas o angico tem oportunidade assim pra madeira né? pra extração (A.F.S.)
Aroeira	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Pra cerca né? Mão de obra de cerca (A.F.S.)
Baginha	<i>Chamaecrista adiantifolia</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Alimento pra paca e serve também para madeira (A.C.S.)
Bandarra	<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) Barney	Serve pro você vende né? Porque no sitio você não utiliza ela né?... serve só pra laminadora, pra lamina (M. C.) Pra fazer lamina (A.F.S.)

Etnoespécie ¹	Nome Científico	Descrição de uso ¹
Brejaúba	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	<i>Deixa umas de vez em quando assim só para a paca roer mesmo, não cultivamo ela, nasceu uma lá se deixa umas lá, não tem muita preocupação para cultivar ela não</i> (A.C.S.) <i>Pra nós aqui a única coisa é comida pra animais silvestres né?... os índios acho que faz alguma coisa com aquele coquinho ainda, algum artesanato... come o palmito no caso ne?, só que é muito difícil de mexer com ele, muito perigoso</i> (M.C.)
Cacau Nativo	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	<i>A gente deixa ele porque é bonito, é mais para alimento para os animais mesmo</i> (A.C.S.)
Caixeta	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	<i>Já dá uma madeira boa, é usada para forro de casa</i> (A.C.S.)
Cajá	<i>Spondias mombin</i> L.	<i>Só fruto mesmo, fruto pra suco</i> (A.F.S.)
Caju	<i>Anacardium occidentale</i> L.	<i>Também é suco... o caju serve pra febre amarela</i> (A.F.S.) <i>A madeira dele nós não utiliza ele, deixa ele na mata nativa mesmo para os animais</i> (A.C.S.)
Canela, Canela de Cutia, Canela Preta	<i>Nectandra</i> sp.; <i>Conceveiba martiana</i> Baill.; <i>Nectandra</i> sp.	<i>Todas elas usa para madeira, no caso madeira de cerca, caibro, viga... a gente deixa ela não é tanto previne para serraria não, é para fazer madeira de cerca, fazer um galinheiro, fazer um chiqueiro, já tem a madeira disponível</i> (A.C.S.) <i>É uma madeira que serve pra tudo né? Pra você fazer cerca, pra, vamos supor, pra você construir</i> (M.C.)
Cariúba	<i>Mabea pulcherrima</i> Müll. Arg.	<i>Pra cerca</i> (A.F.S.)
Caroba	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	<i>Descobrimos que as caroba também é de fazer lâmina, forro de casa, essas coisas</i> (A.C.S.) <i>Madeira pra lamina</i> (M.C.)
Castanha	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	<i>Serve a massa dela também né? Serve pra fazer bolo, pão, essas coisas</i> (S.F.B.) <i>Para utilizar a castanha mesmo, no alimento</i> (A.C.S.)
Castanheirinha do Pasto	Morfoespécie 01	Sem conhecimento de uso pelos agricultores
Cedro Rosa	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	<i>É para móveis né? Mas na minha intenção por enquanto eu tô deixando eles lá para ver se ele produz semente, muda para mais depois mais pra frente ter muda, semente por ali já dentro da propriedade pra plantar de novo</i> (A.C.S.)

Etnoespécie ¹	Nome Científico	Descrição de uso ¹
Cega Corrente	<i>Maquira</i> sp.	Sem conhecimento de uso pelo agricultor (M.C.) <i>Esse a gente deixa por acaso, esse já é marvado, a serraria não gosta de serrar, o motosserra não gosta, deixa lá. Dá umas frutinhas para os passarinho</i> (A.C.S.)
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum.	<i>Polpa e pra venda né?... consumo próprio aqui que a gente tira né?, faz polpa, e venda</i> (M.C.) <i>Pra suco... o pessoal da Amazônia a casca dele pra energia</i> (A.F.S.) <i>Para alimentação, pra vender, vende o fruto, vende a polpa</i> (A.C.S.)
Curindiba	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	<i>Não tem utilidade nenhuma, que eu saiba não, ela é assim nativa</i> (A.F.S.)
Embaúba	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	<i>É mais fruto pros bicho né? Pros passarim</i> (A.F.S.) <i>Deixa lá só para os macacos</i> (A.C.S.)
Embira Quiabo	<i>Sterculia</i> sp.	<i>Serve só para fazer caixaria de construção... é uma madeira barata mas que tem utilidade</i> (A.C.S.)
Figueira Mata Pau	<i>Ficus</i> sp.	<i>Só para tratar dos passarinho</i> (A.C.S.)
Fruta Pão	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	<i>É pra cume</i> (A.F.S.)
Garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	<i>Para produzir madeira, curral, essas coisas, serrar para fazer tronco, essas coisas no futuro</i> (A.C.S.)
Garrote	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	<i>É uma madeira que forma rápido... com 30 anos você pode cortar o garrote com motosserra e fazer cadeira, mesa, porteira, tronco... não dá umas toronas compridas, a plantada assim é diferente da mata, mais baixo, mas ela engrossa com facilidade mesmo</i> (A.C.S.)
Goiaba de Porcão	<i>Casearia</i> sp.	<i>Serve para madeira, tanto ela serve como pra lenha... pra serrar para fazer balaústra de quintal essas coisas assim, ela é uma madeira firme, ela não é uma madeira de primeira, mas é uma madeira bem procurada pra caibro... ripa de telha</i> (A.C.S.)
Guaíçara	<i>Luetzelburgia</i> sp.	<i>É uma madeira dura, já serve pra fazer tronco de curral, pra fazer toco de cerca, já é uma madeira que já planta ela, já deixa ela já de oi no futuro mesmo</i> (A.C.S.)
Guarantã	<i>Esenbeckia pumila</i> Pohl	<i>Usado para enfeitar uma lanchonete, coisa ou outra, fazer móveis, para lenha</i> (A.C.S.)
Guararoba	<i>Strychnos pseudoquina</i> var. <i>longiflora</i> Hassl.	<i>Pra fazer cerca, cabo de enxada, enxadão</i> (A.F.S.)

Etnoespécie ¹	Nome Científico	Descrição de uso ¹
Imbirema	<i>Couratari</i> sp.	É madeira de fazer moveis, cadeira, mesa, guarda roupa. Hoje ela tá ocupando o espaço que ocupava a 30 ano atrás a cerejeira né? Então ela vai pra moveis mesmo (A.C.S.)
Ingá	<i>Inga edulis</i> Mart.	Pra tratar dos passarinhos mesmo (risos), se tá andando dentro da floresta, do reflorestamento, aquele cheiro suave do angazeiro (A.C.S.)
Ipê Amarelo	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl.) S. Grose	Ele é usado para madeira de serraria, pra fazer longarina de caminhão... faz também mourão de cerca, esticador. Ele é uma madeira firme, não é tão durativa igual a Itaúba, quai quara, maçaranduba, aroeira (A.C.S.)
Ipê Branco	<i>Handroanthus roseo-albus</i> (Ridl.) Mattos	To descobrindo por último que ele serve para cerca (A.C.S.)
Itaúba	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez.	É pra cerca só que a gente sabe, mas só que uma árvore daquela ali pra chegar a da madeira de cerca vai muitos anos, porque a madeira quanto mais dura ela é mais demorada (M.C.) Pra cerca. Pra lenha também (A.F.S.) Diretamente para cerca (A.C.S.)
Jaca	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Só pra cume mesmo (risos) (A.F.S.)
Jambo Branco	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Pra cume também (A.F.S.)
Jambo do Mato	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Pros passarim... descaca ele e deixa ele e faz a lenha né? Muito bom pra lenha (A.F.S.) Pros bichinhos mesmo, pra paca, cutia. De vez em quando se vê o rastro da anta andando lá dentro... amansar os bichinhos lá dentro mesmo, não deixa muitão não (A.C.S.) Única coisa que ele serve é pra passarinho e macaco (M.C.)
Limão Taiti	<i>Citrus latifolia</i> Tanaka, cv. Tahiti	Pra suco (A.F.S.)
Mandiocão	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al	Seria lamina... é uma madeira muito mole (M.C.)
Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	Planta pra gente ter as fruta né? Daí já serve lá pra paca, ela gosta de te um alimentim (risos) ai tem uns pé pelo meio (A.C.S.)
Maracatiara	<i>Toulicia</i> cf. <i>guianensis</i> Aubl.	Tanto ela serve pra moveis, pra casa, pra régua, pra essa ripa de teia, então ela é uma madeira firme (A.C.S.)
Maria Preta	<i>Vitex polygama</i> Cham.	Trabalha direto pra cerca mesmo (A.C.S.)

Etnoespécie ¹	Nome Científico	Descrição de uso ¹
Mexirica	<i>Citrus</i> sp.	Chupar (A.F.S.) Dá pra suco também (S.F.B.)
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Hoje nem fala em extração do mogno né? Hoje é pra preservação do meio ambiente né? pra fica ai (A.F.S.)
Moreira	<i>Maclura</i> cf. <i>tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Já serve pra madeira, tanto de cerca como pra construção (M.C.) Tem gente que usa pra dor de dente (M.M.C.)
Orelha de Macaco/ Timburí	<i>Enterolobium</i> sp.	Madeira e alimentação pra macaco, outros bicho (M.C.) É uma madeira macia, hoje o pessoal tá usando ele bem a madeira mais do que de primeiro. De primeiro só usava só pra tábuas, hoje tem gente usando pra régua de curral, usando pra porteira, que é uma madeira leve e macia, tão usando para móveis, é uma madeira fácil de trabalhar com ela, macia, boa de plana, leve, pra fazer bote (A.C.S.)
Orvalha	<i>Eugenia</i> sp.	Pra suco (A.F.S.)
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St. Hill) Ravenna	Pra lamina, laminado (A.F.S.)
Pau Pereira	<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Miers	A gente sabe que tem utilidade já medicinal, chá pra bezerro, a gente tiver com uma diarreia meia forte... a folha dele o pessoal diz que é bom pra banho pra alergia um coisa ou outra na pele da gente assim também né? (A.C.S.) Tem uma fama ai pra parte medicinal (M.C.) Pra azia, dor de estômago (M.M.C.)
Pequi	<i>Caryocar</i> sp.	Usado pra fazer toco de curral... não aguenta muita umidade (A.C.S.)
Peroba da Terra Amarela	<i>Aspidosperma</i> sp.	Usado para régua de curral, serra, os cara faz balaústra de quintal (A.C.S.)
Peroba Mica; Peroba Rosa	<i>Aspidosperma</i> sp.; <i>Aspidosperma polyneurom</i> Müll. Arg.	Pra serra também pra faze casa, essas coisa, viga (A.F.S.)
Pindaíba; Pindaíba Branca; Pindaíba Preta	<i>Xylopia</i> sp.; <i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil; <i>Gutteria</i> sp.	Fazer cabo de ferramenta, uma coisa qualquer assim, por exemplo, caibro de galinheiro (A.C.S.)
Pinha do Mato	<i>Rollinia</i> sp.	Mais pra alimento dos animais mesmo, a gente não tem coragem de comer. Mas ela dá madeira também (A.C.S.)
Pintadinha	<i>Licania</i> sp.	Serve para fazer cerca... fazer ripa de teia (A.C.S.)
Pocã	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Chupa né? (A.F.S.)

Etnoespécie ¹	Nome Científico	Descrição de uso ¹
Quari Quara/ quai quara	<i>Pouteria pachycarpa</i> Pires	Pra cerca, pra lenha (S.F.B.)
Rabo de Bugio	<i>Dalbergia</i> sp.	É uma madeira mais fraca... faze caixaria (A.C.S.)
Seriguela	<i>Spondias purpurea</i> L.	Suco (A.F.S.)
Seringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	Parte de venda (Borracha) (M.C.) Só para cortar borracha mesmo (A.C.S.)
Sobrasil	<i>Colubrina glandulosa</i> G. Perkins	Tem utilidade pra cerca... quando tá florado, é um enxame de abelha, na época que tá florado aqui chega zua (A.F.S.)
Sucupira	Morfoespécie 02	Pra madeira, pra casa, ferramenta (A.F.S.)
Sumaúma	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	É uma madeira boa, tem utilidade para serraria, é bem procurada, que no caso, tanto a laminadora usa para fazer o compensado ne? Como tem vez que compra pra fazer caixote, essas coisas assim (A.C.S.) Pra lamina (A.F.S.)
Teca	<i>Tectona grandis</i> L. F.	Faz laminado, faz moveis, faz madeira pra casa, caibro, viga (A.F.S.)

¹ De acordo com os agricultores.

² Descrição de uso e importância exposta pelo (a) agricultor (a) na caminhada transversal no Sistema Agroflorestal. A fala foi identificada apenas com as iniciais do nome do(a) agricultor(a).

Observa-se que os sistemas agroflorestais apresentam valores de riqueza e diversidade (Tabela 2) próximos aos valores encontrados em outros sistemas agroflorestais da Amazônia Ocidental (RODRIGUES, 2005; SILVA, 2013). Apesar dos agricultores não conhecerem todas as espécies que compõem seus sistemas, eles permitem a presença destas espécies nos agroecossistemas, seja por questões ligadas às funções ecológicas como alimentação da fauna, ou por questões

estéticas. Esta situação, de certa forma auxilia na manutenção e conservação das espécies nativas nas quais eles não possuem domínio sobre os potenciais usos. Todavia, no SAF 02 o agricultor expos conhecimento a respeito de toda a diversidade florística que compõe o sistema, possivelmente esse resultado é função deste sistema estar situado próximo a sua residência, permitindo maior manejo, convívio, controle e contato com as espécies.

Tabela 2 - Índices de diversidade de espécies e etnoespécies em Sistemas Agroflorestais encontrados na Amazônia Ocidental, 2016. N: Densidade de indivíduos (ind ha⁻¹); H': Diversidade de Shannon-Wiener; H'_{aj}: Diversidade de Shannon-Wiener ajustado às etnoespécies.

SAF	Espécies	N	H'	Etnoespécies	N	H' _{aj}
SAF 01	84	1169	2,69	44	1097	2,41
SAF 02	35	488	2,09	35	488	2,09
SAF 03	19	662	0,8	14	644	0,66

Relacionado à frequência das espécies nos SAF, apenas quatro tiveram ocorrência comum nos três locais estudados (Figura 01), sendo estas o Cupuaçuzeiro (*T. grandiflorum*), a Itaúba (*Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez.), o Jambo do Mato (*Bellucia grossularioides* (L.) Triana) e a Seringueira (*H. brasiliensis*). Estas espécies foram responsáveis por 57% da área basal total e 60% dos indivíduos amostrados. Destas etnoespécies, o cupuaçuzeiro e a seringueira foram citados em 42% e 15%, respectivamente, dos trabalhos publicados entre os anos de 1980-2005 conduzidos na Amazônia (BRIENZA JÚNIOR et al., 2009), demonstrando, efetivamente, que estas plantas

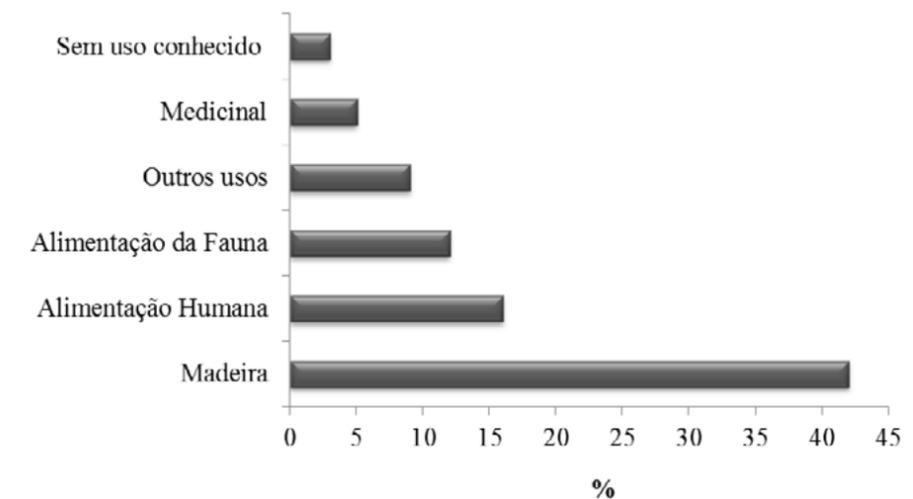


Figura 1 - Principais usos citados das etnoespécies do componente arbóreo e de palmeiras encontradas nos sistemas agroflorestais.

Levantamentos em outras regiões apontam os usos medicinais e alimentícios como os mais frequentes (BRIENZA JÚNIOR et al., 2009; SALOMÃO et al., 2011). Possivelmente, o destaque para os usos madeireiros é proveniente da forte relação destes agricultores com as atividades madeireiras, vistos que eles participaram da conversão das áreas de floresta para áreas agrícolas. E considerando a necessidade da conservação da natureza, é importante ações que permitam as trocas de saberes entre os agricultores, visto que quanto maior a diversidade de espécies conhecidas e manejadas pelas populações tradicionais

são comuns em SAF da região.

O conhecimento sobre o potencial madeireiro é predominante entre as 72 etnoespécies registradas, porém outros usos também foram relatados (Figura 01). Em estudo sobre uso das espécies identificadas no SAF 01 foi apontado que, além do acentuado potencial madeireiro, outros usos são possíveis, como o uso paisagístico, medicinal e cosmético (MOURA et al., 2015), esta categoria não foi mencionada pelos demais entrevistados, indicando que o conhecimento que estes possuem sobre as plantas, de alguma forma, se restringem ao uso efetivo do qual fazem.

e agricultores, principalmente em usos não comerciais, maiores serão as chances de estes recursos permanecerem nos agroecossistemas (PARDO-DE-SANTAYANA; MACÍA, 2015).

Todos os sistemas agroflorestais estudados foram estabelecidos por iniciativa dos agricultores, introduzindo as espécies arbóreo-florestais na área por meio de mudas ou por manejo da regeneração. No segundo caso, as espécies são selecionadas de acordo com o conhecimento prévio das plântulas, de modo que possam proporcionar algum uso específico na propriedade. Os tratos culturais nas áreas são realizados utilizando mão de obra familiar e, eventualmente, contrata-

se outras pessoas, na forma de diárias, para atividades de coleta de frutos, limpeza da área, tratos silviculturais e outras que venham a necessitar, realizadas, sobretudo, de maneira tradicional, geralmente, sem uso de agrotóxicos e com poucos insumos. Tem sido reportada em outros trabalhos na Amazônia a predominância de práticas tradicionais no manejo destes agroecossistemas (ROSA et al., 2007, FERREIRA et al., 2014). Cabe destacar que, no período de pesquisa, apenas no SAF 03 foi exposto o uso de herbicida na propriedade, embora o produtor tenha a pretensão de eliminar o uso destes produtos, destacando as práticas de base agroecológica nestes ambientes.

De modo geral, o surgimento desses sistemas produtivos se deu em função do cultivo do cupuaçuzeiro, por meio do aproveitamento de árvores já implantadas, como no SAF 03, ou pelo plantio de novas espécies arbóreas para sombreamento (SAF 01 e SAF 02). Os agricultores salientaram que não receberam nenhuma capacitação para a instalação dos agroecossistemas, aqui denominados SAF. Entretanto, a formação do conhecimento foi através das experiências realizadas nos próprios cultivos e da troca de experiências com outros agricultores e multiplicado através das pessoas que visitam a propriedade e aos familiares. Neste sentido, ao serem questionados sobre quais espécies indicam para a composição de novos agroecossistemas, a bandarra foi citada por todos os agricultores e a teca foi citada pelos agricultores dos SAF 01 e 02. Outras espécies foram citadas como vantajosas, por apresentar queda das folhas, como a samaúma, garrote, aroeira, quai quara e o cedro rosa, por favorecer com maior luminosidade o cultivo

do cupuaçuzeiro.

Algumas espécies estão presentes nos sistemas porque compõe uma fonte de recursos (madeira) para a propriedade, como foi o caso da itaúba e sobrasil. Assim, pode-se inferir que, mesmo com uma diversidade alta nos sistemas, algumas espécies se sobressaem em importância a outras, em especial pelo fim a qual se destina.

Em nenhuma das propriedades pesquisadas os agroecossistemas são responsáveis pela maior contribuição no orçamento familiar, mesmo com a venda de alimentos advindos destes locais, em especial o cupuaçu. Entretanto, as árvores presentes são consideradas como uma poupança em longo prazo. Porém, os sistemas têm significados que ultrapassam a questão econômica para as famílias dos agricultores, a exemplo, produção de alimentos, energia, os serviços ecossistêmicos (microclima, abrigo da fauna, proteção das águas) e paisagísticos.

Relacionado a estas exposições constatou-se o sentimento de amor das agricultoras para com as áreas, além de tê-la como espaço de contemplação, em conjunto com a sensação de bem-estar. Ainda, analisa-se que o sistema é considerado pela família como um local dentro da propriedade destinado a conservação dos recursos naturais. Desta maneira, os usos das espécies presentes nos sistemas produtivos estudados podem ser alocados nas quatro categorias de serviços ecossistêmicos (SARUKHÁN; WHYTE, 2005) (Tabela 3), constatando-se o grande potencial desses agroecossistemas em oferecer matriz agrícola que contribua tanto para a conservação de florestas naturais quanto para a redução de desmatamentos e ampliação de fronteiras agrícolas (OLIVEIRA, 2013).

Tabela 3 - Categorias de serviços ecossistêmicos e exemplos de usos do componente arbóreo e de palmeiras em Sistemas, citados pelos agricultores.

Categoria de serviços ecossistêmicos	Discursos dos agricultores (etnoespécie ao qual se refere)
Provisão	“Suco, cume” (Mangueira) “Pra madeira” (Cedro)
Regulação	“manter o aroma gostoso no ambiente” (Ingá) “Nos plantou lá para fazer sombreamento da natureza” (Abacate)
Suporte	“Serve pra floresta” (Rabo de Bugio)
Cultural	“Pra mim representa tudo isso aqui”

CONCLUSÃO

Os agroecossistemas foram concebidos por iniciativa dos agricultores e são manejados a partir de suas próprias experiências e com o envolvimento de toda a família. Na sua composição foram identificadas 72 etnoespécies arbóreas, onde o uso madeireiro foi o mais citado. Entretanto,

houve a percepção de que os sistemas não apresentam para as famílias apenas a provisão de madeira e alimentos, pois contribuem também para aspectos culturais, de regulação e suporte.

REFERÊNCIAS

Alvares C, Stape J, Sentelhas P, Gonçalves J, Sparovek G 2013. Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorol. Z.* 22(6): 711-728.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Website, Version 13. [serial on the Internet] 2009. Available from: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.

APRURAM – Associação dos produtores Rolimourense para a Ajuda Mútua 2006. *APRURAM – Produção, beneficiamento dos produtos de sistemas agroflorestais SDS/PDA/PPG7*. MMA, Brasília, 68 pp.

Beenhouwer M, Aerts R, Honnay O 2013. A global meta-analysis of the biodiversity and ecosystem service benefits of coffee and cacao agroforestry. *Agric. Ecosyst. Environ.* 175: 1–7.

Bhagwat S, Kushalappa C, Williams P, Brown N 2005. The role of informal protected areas in maintaining biodiversity in the Western Ghats of India. *Ecol. Soc.* 10(1): 1-40.

Bhagwat SA, Willis KJ, Birks HJB, Whittaker RJ 2008. Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? *Trends Ecol. Evol.* 23(5): 261-267.

Börner J, Mendoza A, Vosti SA 2007. Ecosystem services, agriculture, and rural poverty in the Eastern Brazilian Amazon: Interrelationships and policy prescriptions. *Ecol. Econ.* 64(2): 356-373.

Brienza Júnior S, Maneschy RQ, Mourão Júnior M, Gazel Filho AB, Yared JAG, Gonçalves D, Bentes Gama M 2009. Sistemas Agroflorestais na Amazônia Brasileira: Análise de 25 Anos de Pesquisas. *Pesq. flor. bras.* 60: 67-76.

Chandler RC, King DI, Raudales E, Trubey R, Chandler C, Chávez VHA 2013. A Small-Scale Land-Sparing Approach to Conserving Biological Diversity in Tropical Agricultural Landscapes. *Conserv. Biol.* 27(4): 785-795.

COELHO FMG 2005. *A arte das orientações técnicas no campo: concepções e métodos*. UFV, Viçosa, 139 pp.

Diaz S et al. 2015. The IPBES Conceptual Framework — connecting nature and people. *Curr. Opin. Environ. Sustainability* 14:1-16.

Ferreira DC, Pompeu GSS, Fonseca JR, Santos JC 2014. Sistemas agroflorestais comerciais em áreas de agricultores familiares no município de Altamira, Pará. *Rev. Bras. Agroecol.* 9(3): 104-116.

Hemp A 2006. The banana forests of Kilimanjaro: biodiversity and conservation of the Chagga homegardens *Biodivers. Conserv.* 15(4): 1193-1217.

Jerneck A, Olsson L 2013. More than trees! Understanding the agroforestry adoption gap in subsistence agriculture: Insights from narrative walks in Kenya. *J Rural Stud* 32: 114-125.

Jose S 2009. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. *Agrofor Syst.* 76(1): 1-10.

Leakey RRB, Simons AJ 1998. The domestication and commercialization of indigenous trees in agroforestry for the

alleviation of poverty. *Agrofor Syst.* 38: 165-176.

Mcneely JA, Schroth G 2006. Agroforestry and biodiversity conservation traditional practices, present dynamics, and lessons for the future. *Biodivers. Conserv.* 15(2): 549-554.

Moura J, Evaristo AP, Gusmão M, Soares GS, Maia E, Modro AFH 2015. Potencial de uso múltiplo de espécies arbóreas encontradas em um sistema agroflorestal da Amazônia ocidental. In: I Congresso Florestal de Mato Grosso, 2015, Sinop. *Anais do I Congresso Florestal de Mato Grosso*: MAN-025.

Murniati, Garrity DP, Gintings AN 2001. The contribution of agroforestry systems to reducing farmers' dependence on the resources of adjacent national parks: a case study from Sumatra, Indonesia. *Agrofor Syst.* 52(3): 171-184.

Oliveira ACC 2013. *Sistemas agroflorestais com café: fixação e neutralização de carbono e outros serviços ecossistêmicos*, Masters dissertation, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 130 pp.

Pardo-De-Santayana M, Macía MJ 2015. The benefits of traditional knowledge. *Nature* 518: 487-488.

Parikesit, Takeuchi K, Tsunekawa A, Abdoellah OS 2005. Kebon tatangkalan: a disappearing agroforest in the Upper Citarum Watershed, West Java, Indonesia. *Agrofor Syst.* 63(2): 171-182.

Rodrigues FQ 2005. *Composição florística, estrutura e manejo de sistemas agroflorestais no vale do rio Acre, Amazônia, Brasil*, Masters dissertation, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 81 pp.

Rosa LS, Silveira EL, Santos MM, Modesto RS, Perote JRS, Vieira TA 2007. Os quintais agroflorestais em áreas de agricultores familiares no município de Bragança-PA: composição florística, uso de espécies e divisão de trabalho familiar. *Rev. Bras. Agroecol.* 2(2): 337-341.

Round PD, Gale GA, Brockelman WY 2006. A comparison of bird communities in mixed fruit orchards and natural forest at Khao Luang, southern Thailand. *Biodivers. Conserv.* 15(9): 2873-2891.

Salomão GB, Padovan MP, Pereira ZV, Fernandes SSL, Moitinho MR 2011. Uso múltiplo de espécies arbóreas em um sistema agroflorestal sob bases agroecológicas em Ponta Porã, Mato Grosso do Sul. In: VIII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, Belém – PA. *Anais...* Available from: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/50849/1/Salomao-uso.pdf>.

Sanchez EA 1995. Science in agroforestry. *Agrofor Syst.* 30(1-2): 5-55.

Sarukhán J, Whyte A (ed.) 2005. *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC, 155 pp.

Silva SC 2013. *Sistemas agroflorestais na Amazônia: Fitossociologia, socioeconomia, análise de risco, comercialização de tendência de preços dos produtos*, Doctor

thesis, Universidade federal de Lavras, Lavras, 213 pp.

Trivinões ANS 2008. *Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. Atlas, São Paulo, 175 pp.

Vallejo M, Casas A, Blancas J, Morene-Calles AI, Solís L, Rangel-Landa S, Dávila P, Téllez O 2014. Agroforestry systems in the highlands of the Tehuacán Valley, Mexico: indigenous cultures and biodiversity conservation. *Agrofor Syst.* 88:125-140.

Williams-Guillen K, Maccann C, Martínez Sánchez JC, Koontz F 2006. Resource availability and habitat use by mantled howling monkeys in a Nicaraguan coffee plantation: can agroforests serve as core habitat for a forest mammal? *Anim. Conserv.* 9(3): 331-338.

Wojtkowski PA 2008. Agro-biodiversity. In: Wojtkowski PA, *Agroecological Economics: Sustainability and Biodiversity*, Massachusetts, p. 45-72





Foto – Cassio Moquecade

2.4. QUANTIFICAÇÃO DE ESTOQUES DE CARBONO EM PLANTIOS FLORESTAIS MISTOS IMPLANTADOS COM APOIO DO PROJETO VIVEIRO CIDADÃO

Alexis Bastos

Carlos Roberto Sanquetta

Vanderlei Maniesi

Mateus Niroh Inoue Sanquetta

Ueliton Pinheiro

Afonso Santos

Ana Paula Dalla Corte

Paulo Henrique Korbela do Rosário

Desde o início da década de 1970, altas taxas de desmatamento vêm sendo observadas na Amazônia (ARRAES et al. 2012), impulsionadas pelo avanço da infraestrutura, incentivos para atividades produtivas e o próprio crescimento populacional na região (PRATES; BACHA, 2011). Rondônia é um dos Estados da Federação que apresentam os maiores índices de desmatamento do País, totalizando 1.314 km² no ano período 2017/2018, segundo dados oficiais (INPE, 2018). A destruição da floresta natural e as atividades antrópicas subsequentes reduzem a biodiversidade, ameaçam a fertilidade das terras, afetam a qualidade das águas, além de emitir quantidades importantes de gases de efeito estufa (GEE) para a atmosfera. O problema causado é potencializado quando se leva em conta a baixa resiliência natural dos ecossistemas, por vezes sendo necessária a intervenção humana para a recuperação e restauração dos mesmos.

A restauração florestal na Amazônia é uma ação concreta para recuperar a sua biodiversidade e funções ecológicas, bem como para mitigar a emissão de GEE (SILVA et al., 2015). Existem atualmente vários programas relacionados às atividades voltadas à restauração de áreas degradadas (ANDRADE et al. 2014). Porém toda ação com o objetivo de modificar restaurar ecossistema pode ou não se revestir de êxito. Sendo assim, utiliza-se o monitoramento, por meio de indicadores, para se saber qual foi o resultado da ação de reflorestamento. São vários e os indicadores

utilizados em programas de monitoramento de reflorestamento para restauração de ecossistemas, entre os quais estão a avaliação da cobertura de solo, o estoque de biomassa, a estratificação, a taxa de fixação de carbono, as taxas de recrutamento, a sobrevivência e a proporção de espécies vegetais nativas empregadas (UEHARA; GANDARA, 2011). O estoque de carbono em uma área florestal em processo de recuperação pode ser um indicador importante do grau de êxito em restauração florestal.

A biomassa refere-se à quantidade de material vegetal disponível em uma determinada formação florestal. Espécies florestais têm como característica a capacidade de fixar carbono por anos ou décadas e armazená-lo em sua estrutura (LITTON et al., 2007). Os estudos de biomassa e carbono em florestas objetivam principalmente a quantificação da ciclagem de nutrientes, a quantificação para fins energéticos e como base de informações para estudos de sequestro de carbono.

Todavia, para quantificar os estoques de carbono em áreas sob restauração é indispensável o uso de métodos que gerem estimativas confiáveis (ASHTON et al., 2012). É importante que os métodos indiretos sejam calibrados com dados primários coletados em campo para que possam refletir a realidade local e regional da estrutura das florestas sob restauração. Apesar de serem trabalhosas, altamente demandantes de tempo e recursos e ambientalmente sensíveis, as determinações diretas são a base para qualquer modelagem dos estoques de biomassa e carbono em florestas. Tais determinações devem ser combinadas com o inventário florestal, as respectivas análises laboratoriais e a modelagem, para poder gerar estimativas seguras da biomassa e do carbono.

Algumas questões fundamentais emergem quando da quantificação de biomassa e carbono em florestas jovens. A maioria das equações de biomassa e carbono publicadas na literatura correlata foram ajustadas para florestas primárias ou maduras, com

distinta composição florística, morfometria e densidade da madeira das espécies arbóreas. Outro ponto relevante é que as estimativas de biomassa e carbono para florestas tropicais geralmente foram feitas a partir de equações fora da amplitude biométrica usual em povoamentos jovens de restauração florestal (NELSON et al., 1999). O uso de uma equação alométrica fora do limite de dados no qual ela foi ajustada pode resultar em falta de acurácia (MUGASHA et al., 2016; NAM et al., 2016), e a erros grosseiros, inviabilizando a sua utilização.

Outro aspecto muito importante na estocagem de carbono em ecossistemas florestais diz respeito à quantidade desse elemento retida nos solos. Os solos florestais desempenham um importante papel no ciclo de carbono global, sendo estimado que eles representem 45% do total de carbono estocado em ecossistemas florestais. Com exceção apenas das florestas tropicais, a maior quantidade de carbono florestal é estocada no solo, embora esse compartimento seja bastante suscetível a emissões de gases de efeito estufa em decorrência de distúrbios. Existem poucos estudos sobre estocagem de carbono sob povoamentos de restauração florestal.

Portanto, há uma lacuna de conhecimento acerca do processo de estocagem de biomassa e carbono em plantios de restauração florestal, notadamente no que concerne à sua compartimentação na biomassa e nos solos e sua modelagem, deixando assim uma brecha nas informações a respeito do potencial dessas florestas como sumidouros de carbono (MIRANDA et al., 2011). Por conseguinte, este trabalho teve como objetivo a quantificação os estoques de carbono em povoamentos jovens de restauração com espécies nativas na região Amazônica em Rondônia, na biomassa e no solo, e modelá-lo a partir de variáveis dendrométricas, bem como, avaliar a remoção de dióxido de carbono pelos mesmos.

Para poder monitorar o desempenho dos plantios efetuados e saber o potencial de fixação de carbono por esses povoamentos

tornar-se necessário proceder à mensuração e monitoramento das suas variáveis dendrométricas e das características dos solos. Com isso serão obtidos indicadores que poderão clarificar como esses plantios estão se comportando e qual a potencialidade da região em termos de restauração dos ecossistemas alterados pela ação antrópica, contribuindo também para o desenvolvimento socioeconômico em harmonia com a sustentabilidade ambiental.

Neste capítulo serão apresentados os procedimentos metodológicos e os resultados da quantificação dos estoques de carbono na biomassa vegetal e nos solos em plantios de restauração florestal na região da zona da mata rondoniense. Bem como os resultados parciais

MATERIAL E MÉTODOS

Atividades de Campo

As atividades de campo foram compostas de três subatividades distintas, conforme detalhado a seguir:

Realização do inventário florestal com instalação e mensuração de vinte parcelas permanentes de monitoramento dos plantios de restauração florestal com cerca de 5-6 anos de idade (plantados em dezembro de 2013 e janeiro de 2014) na ocasião do levantamento, para avaliar a potencial fixação de carbono nos mesmos;

Área de estudo

As vinte parcelas foram distribuídas em oito propriedades rurais localizadas nos municípios de Rolim de Moura, Castanheiras

contemplando as análises quantitativas das 20 parcelas de inventário florestal instaladas e mensuradas nos plantios de restauração alvo do estudo e 20 árvores dissecadas pelo método direto de determinação de biomassa situadas nas proximidades das parcelas de amostragem, as quais foram também alvo de análises laboratoriais e estatísticas.

O estudo foi desenvolvido de forma colaborativa entre a Ação Ecológica Guaporé, realizadora do projeto Viveiro Cidadão, patrocinado pela Petrobras, Centro de Estudos Rioterra, Centro BIOFIX de Pesquisas, pertencente à Universidade Federal do Paraná, em Curitiba – PR e a Universidade Federal de Rondônia.

Dissecação completa de vinte indivíduos arbóreos de diferentes espécies pelo método direto, visando obter os elementos para quantificação da biomassa estocada na vegetação, bem como desenvolver uma equação para estimativa de biomassa/carbono de árvores em pé aplicável ao inventário florestal;

Coleta de análise do carbono estocado nos solos dos plantios de restauração em apreço, segundo camadas horizontais.

e Novo Horizonte, localizados na zona da mata rondoniense (Figura 01).

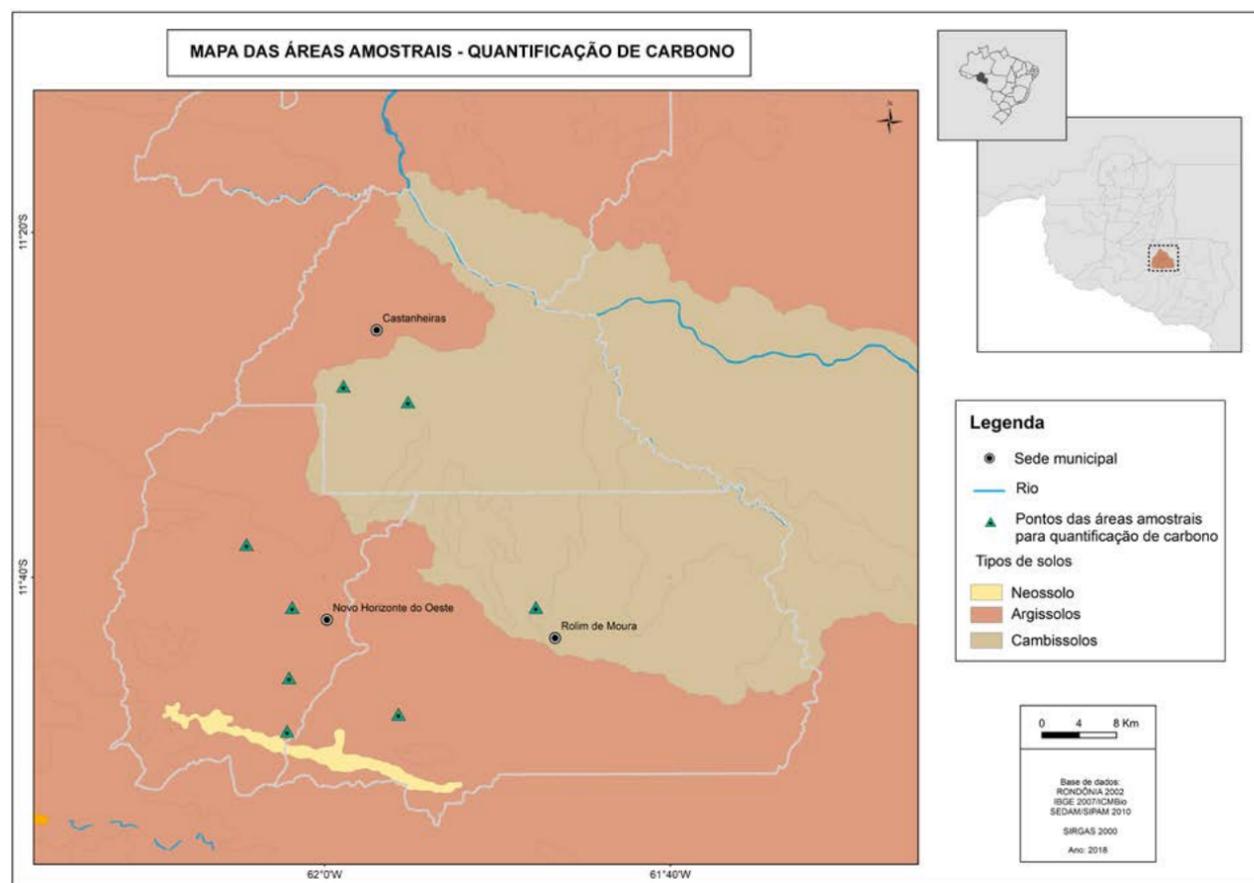


Figura 1 - Localização das propriedades rurais (pontos amostrais) onde foram distribuídas as 20 parcelas.

Inventário florestal

Para definição das vinte unidades amostrais permanentes lançou-se mão de mapas georreferenciados da região elaborados a partir de imagens de satélite recentes.

As áreas com mais tempo desde o plantio (com maior idade) foram selecionadas, tendo em vista o interesse em conhecer o potencial de sequestro de carbono na região. Nesse sentido, as áreas foram selecionadas visando abranger as variações de sítio e de características dos plantios, quanto à sobrevivência, uniformidade, composição de espécies e demais atributos.

Foram instaladas e medidas 20 unidades amostrais permanentes com área de 200 m² cada, isto é, com dez metros de largura e 20 m de comprimento. As extremidades das parcelas foram materializadas em campo

com estacas de madeira para possibilitar identificá-las e facilitar as remeções futuras. As parcelas de inventário florestal foram locadas aleatoriamente, visando representar a realidade dos plantios nas condições biofísicas que são predominantes na área estudada.

Em cada parcela foram identificados botanicamente todos os indivíduos arbóreos plantados e da regeneração natural (quando existente) e medidos as suas circunferências à altura do peito (*CAP*) e altura total (*h*). Para medição de *CAP* empregou fita métrica e para a medição da altura utilizou-se régua graduada.

As espécies que não puderam ser identificadas em campo passaram por coleta de material foliar para posterior herborização, confecção de exsicatas e identificação em laboratório. O material foliar foi coletado com podão e prensado em campo para preparação

de exsicatas (Figura 2). A identificação botânica das espécies vegetais ficou à cargo da Universidade Federal de Rondônia, com apoio da Universidade Federal do Paraná.

Cada árvore contida na parcela foi disposta em um croqui registrado em uma ficha de campo apropriada, o que facilitará futuras remeções e estudos espaciais e de diversidade biológica.



Figura 2 - Identificação das espécies, medição das variáveis dendrométricas e seu registro em campo.

Determinação da biomassa

Vinte indivíduos de diferentes espécies, com variações em *CAP* e *h*, foram eleitos para abate e posterior dissecação e pesagem (determinação da massa) em campo. Uma árvore foi amostrada na proximidade de cada parcela de inventário florestal, sempre fora da unidade para evitar distorções. A árvore eleita sempre foi de uma das espécies predominantes na parcela e com o diâmetro representativo das condições locais e da distribuição de frequências do inventário florestal.

As árvores selecionadas pertencem aos seguintes táxons: *Hymenaea courbaril* L., *Cariniana micrantha* Ducke, *Torresea*

acreana Ducke, *Sparattosperma* sp., *Swietenia macrophylla* King, *Handroanthus serratifolius* L., *Handroanthus serratifolius* L., *Sterculia chicha* A. St.-Hil. ex Turpin., *Genipa americana* L., *Inga* sp., *Cedrela odorata* L., *Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) Ravenna, *Terminalia brasiliensis* (Cambess. ex A. St.-Hil.) Eichler, *Vitex* sp., *Handroanthus serratifolius* L., *Zanthoxylum rhoifolium* Lam., *Colubrina acreana* Juss., *Cecropia* sp., *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke e *Genipa americana* L.

O processo de dissecação consistiu de derrubada, medição de *h* e de *CAP*, além da altura no ponto de maior ramificação ou

de inversão morfológica (*HPIM*). Em seguida foram separados os compartimentos: fuste, galhos, folhas e miscelâneas (frutos, flores, brotos, etc.) (Figura 3). O sistema radicular



Figura 3 - Separação dos compartimentos da biomassa vegetal.

foi escavado até a profundidade de 50 cm e todas as raízes visíveis e distinguíveis foram coletadas e limpas (Figura 4).



Figura 4 - Procedimento de escavação de raízes.

As biomassas frescas foram então determinadas em balança digital com precisão de 100 g, conforme mostrado na Figura 5. Além das biomassas, também foram tomadas medidas de perímetro ao longo dos fustes (troncos) para posterior cubagem (determinação volumétrica) dos mesmos e estabelecimento de relações morfométricas



Figura 5 - Pesagem dos compartimentos da biomassa vegetal em balança digital em campo.

(hipsométricas e volumétricas) das plantas. A cubagem foi realizada pelo método de Hohenadl, com seções de 10% da altura total.

Amostras frescas de cerca de 300 g de todos os compartimentos da biomassa foram tomadas em campo para secagem em laboratório e cálculo das suas biomassas secas (*b*).

Coleta e análise dos solos

Além da biomassa vegetal arbórea foram também realizadas coletas de solos nas proximidades das parcelas, seguindo protocolo próprio. O objetivo desta atividade foi o de quantificar o estoque de carbono contido nas camadas superficiais do solo (0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm e 20-40 cm), conforme metodologia do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC).

O método consistiu de coletar amostras indeformadas de solo empregando-se anéis metálicos com volume conhecido (100 cm³), em trincheiras previamente abertas no terreno (Figura 6). A coleta de solos foi sempre realizada nas proximidades da parcela inventário florestal para retratar a condição local.



Figura 6 - Coleta de solos em anéis volumétricos das partes superficiais do solo (até 40 cm).

Atividades de Laboratório

O material coletado em campo foi acondicionado em embalagens próprias e levado para os laboratórios da Universidade Federal de Rondônia. Após secagem em estufa de circulação de ar a 65°C até peso constante foi realizada a identificação das amostras

para envio à Universidade Federal do Paraná para proceder às determinações de teores de carbono e demais análises laboratoriais.

Os dados de biomassa fresca foram convertidos em biomassa seca de cada compartimento da seguinte forma:

$$b = b_{fresca} \frac{(100 - T_{umidade})}{100} \quad (\text{equação 1})$$

Em que:

b = biomassa seca (kg);
 b_{fresca} = biomassa fresca (kg);
 $T_{umidade}$ = teor de umidade (%) das amostras coletadas em campo e trazidas pelo laboratório para secagem.

As amostras de biomassa, após sua secagem, foram fracionadas e moídas até a granulometria mesh 50, correspondente a uma abertura de peneira de 0,297 mm. Tal moagem

se deu em moinho tipo Wiley da marca Tecnal, modelo TE-648 no Centro BIOFIX de Pesquisas, pertencente à Universidade Federal do Paraná, em Curitiba – PR.

As amostras de solos foram secas e tiveram sua densidade determinada. Após secagem em estufa, estas foram moídas e peneiradas para posterior análise do teor de carbono. A mesma peneira utilizada para material vegetal foi empregada para a produção das amostras de solos.

As análises de teores de carbono foram realizadas no analisador marca LECO, modelo C-144, que realiza a determinação do carbono contido no material por combustão a

seco. Além das análises dos teores de carbono foram realizadas determinações da densidade básica do lenho das biomassas das plantas, bem o seu como teor de umidade. Ademais, foram realizados lixamentos com diferentes lixas de água para se obter uma superfície lisa e visível nos discos de madeira tomados como amostra, visando analisar os anéis de crescimento das árvores e confirmar a sua idade.

Procedimentos de Cálculo e Análises Estatísticas

Os dados de biomassa fresca e seca obtidos foram então digitados em planilhas eletrônicas e analisados estatisticamente. Foram também tabulados os dados de teores de carbono dos compartimentos da biomassa (fuste, galhada, folhagem e raízes), os quais

foram obtidos diretamente do analisador previamente descrito.

Para o cálculo do estoque de carbono em cada amostra e, por consequência da árvore como um todo, realizou-se o seguinte procedimento calculatório:

$$c = b \frac{T_{carbono}}{100} \quad (\text{equação 2})$$

Em que:

c = estoque de carbono (kg);
 b = biomassa seca total – aérea e subterrânea (kg);
 $T_{carbono}$ = teor de carbono na biomassa vegetal (%) das amostras coletadas em campo e trazidas pelo laboratório para análise.

Os teores de carbono foram obtidos por compartimento, conforme mencionado previamente. Para obter o teor de carbono empregado na equação 2 efetuou-se uma ponderação dos valores emitidos pelo equipamento de laboratório, a saber:

$$T_{carbono} = \frac{T_{fuste} * b_{fuste} + T_{galhada} * b_{galhada} + T_{folhagem} * b_{folhagem} + T_{raízes} * b_{raízes}}{b_{fuste} + b_{galhada} + b_{folhagem} + b_{raízes}} \quad (\text{equação 3})$$

Em que:

$T_{carbono}$ = teor de carbono na biomassa vegetal (%) das amostras coletadas em campo e trazidas pelo laboratório para análise;
 b_{fuste} = biomassa seca do fuste (kg);
 $b_{galhada}$ = biomassa seca da galhada (kg);
 $b_{folhagem}$ = biomassa da folhagem (kg);
 $b_{raízes}$ = biomassa das raízes (kg);
 T_{fuste} = teor de carbono da biomassa seca do fuste (kg);
 $T_{galhada}$ = teor de carbono da biomassa seca da galhada (kg);
 $T_{folhagem}$ = teor de carbono da biomassa da folhagem (kg);
 $T_{raízes}$ = teor de carbono da biomassa das raízes (kg).

A partir das equações prévias, foram calculados os estoques de carbono (aéreos e subterrâneos = total) das 20 árvores que foram dissecadas pelo método direto e posteriores análises laboratoriais.

Para obter os estoques de carbono por unidade de área (hectare) foi necessário estimar os estoques de carbono dos indivíduos

$$\hat{b} = 1,359513 + 0,326732d^2 + \varepsilon_i \text{ (equação 4)}$$

Em que:

\hat{b} = biomassa total (acima e abaixo do solo) seca estimada para a árvore (kg);

$d = \frac{CAP}{\pi}$ (cm) = diâmetro à altura do peito da árvore, 1,30 m do solo;

h = altura total da árvore (m);

ε_i = erro aleatório associado.

Foram testados também outros modelos matemáticos, mas a equação acima mostrou-se a mais satisfatória do ponto de vista estatístico, com melhor precisão e acurácia, motivo pelo qual o modelo foi pré-selecionado e a equação aplicada neste trabalho.

Após o ajuste da equação pelo método da regressão linear ordinária, a mesma foi aplicada aos dados de inventário florestal (CAP e h) para estimar as biomassas secas das plantas contidas nas parcelas. Não houve discriminação por espécie, ou seja, a equação preliminarmente ajustada é genérica para todas as espécies e dimensões das árvores.

O grau de ajuste da referida equação foi avaliado pelo coeficiente de determinação

$$CO_2eq. = C * 44/12 \text{ (equação 5)}$$

Para se calcular o estoque de carbono por hectare, foram os respectivos numerários de cada árvore contida em cada uma das 20 parcelas. Os somatórios foram então convertidos para o hectare, considerando que a área de cada parcela possui área de 200 m². Aplicando-se as equações prévias aos dados

arbóreos levantados nas parcelas de inventário florestal. Para tanto, foi necessário efetuar o ajuste de uma equação de estimativa de biomassa seca total (aérea + subterrânea) para cada uma das árvores inventariadas.

Assim, foi ajustada uma equação de biomassa pautada no modelo de Kopezky-Gehrhardt, qual seja:

ajustado ($R^2_{aj} = 0,66$), pelo erro padrão da estimativa em percentagem ($Syx\% = 46,82$) e pela análise gráfica de resíduos (SANQUETTA et al., 2014).

Para se obter o estoque de carbono de cada árvore na parcela de inventário florestal aplicou-se a equação 4 multiplicada pelo teor médio de carbono ponderado calculado pela equação 3.

Para estimar a remoção em dióxido de carbono equivalente (CO_2eq) de cada árvore do inventário florestal, empregou-se a massa da molécula (44), convertida a partir da massa atômica do elemento carbono (12), da seguinte forma:

do inventário florestal (d e h) obtiveram-se as estimativas de estoque de biomassa e carbono nas 20 unidades amostrais. Os valores correspondentes foram analisados estatisticamente pelo Processo de Amostragem Aleatória Simples (SANQUETTA et al., 2014). Foram calculadas todas as grandezas

estatísticas mais relevantes e obteve-se a precisão da quantificação de carbono nos plantios de restauração alvo da pesquisa. A precisão mede o grau de assertividade do levantamento, ou seja, o quanto ele se aproxima do valor paramétrico.

Para calcular os estoques de carbono nos solos as densidades de cada amostra (ρ) foram utilizadas, além dos respectivos teores de carbono ($T_{carbono}$). Assim, calculou-se o estoque de carbono por hectare em cada amostra e em cada camada horizontal a partir da equação 6:

$$C_{solo}(i) = \rho(i) * e(i) * 10.000 * T_{carbono}(i) / 100 \text{ (equação 6)}$$

Em que:

$C_{solo}(i)$ = estoque de carbono no solo por hectare na camada (i) (t.ha⁻¹);

$e(i)$ = espessura da camada de solo considerada (m);

$T_{carbono}(i)$ = teor de carbono do solo na cada horizontal (i) (%).



RESULTADOS E DISCUSSÕES

Determinação da Biomassa

Os dados das 20 árvores abatidas e dissecadas estão sintetizados na Figura 7. O diâmetro variou de 3,69 a 17,03 cm, com média de 8,54 cm. A altura total variou de 4,30 a 14,33 m, com média de 7,44 m. A biomassa

seca total (acima e abaixo do solo) individual oscilou de 5,69 a 94,21 kg, com média de 30,75 kg. Os estoques de carbono individuais variaram de 2,52 a 41,73 kg com média de 13,62 kg/planta (Figura 7 A - D).

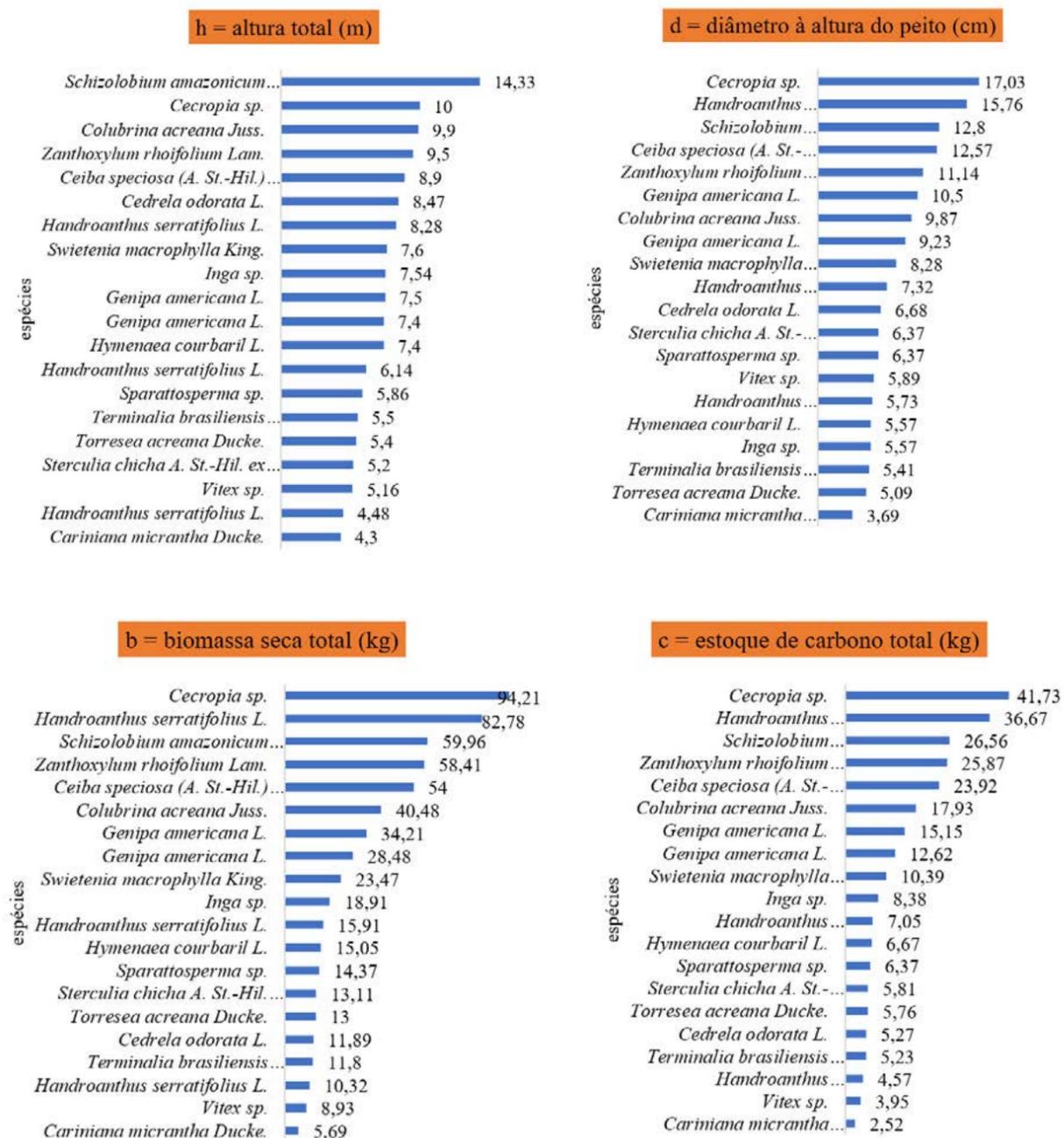


Figura 7 - Dados das 20 árvores dissecadas pelo método destrutivo para quantificação de biomassa e carbono.

Os valores acima consideraram para efeito de cálculo o teor médio ponderado de carbono na biomassa vegetal de 44,29%, que foi aquele obtido após as análises laboratoriais e aplicação da ponderação pela equação 3.

A compartimentação da biomassa seca total dessas 20 árvores amostradas é apresentada na Figura 8. Verifica-se que a fração “fuste” representa quase 55,21% da

biomassa seca total das árvores, os “galhos verdes” vêm em seguida com 15,69%, “raízes” compreendem 18,73%, as “folhas” 8,68%, os “galhos secos” 1,63% e as “miscelâneas” 0,02%. Portanto, a biomassa acima do solo corresponde a 81,26% da biomassa e a subterrânea 18,73%. Por sua vez, a copa das árvores representa 26,02% da biomassa total.

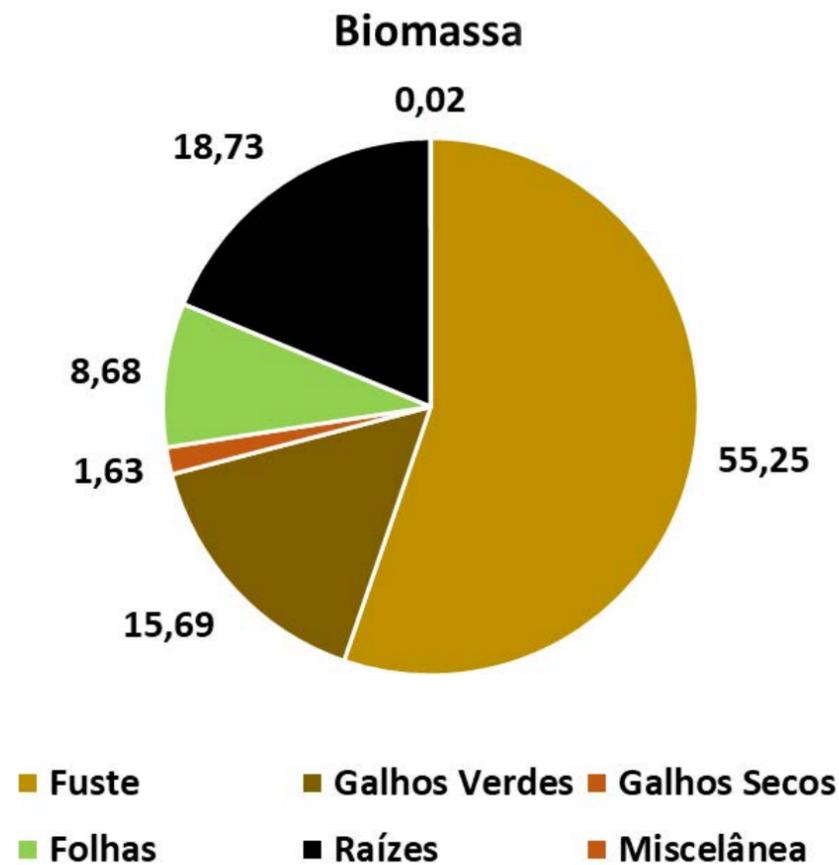


Figura 8 - Compartimentação percentual da biomassa de vinte árvores dissecadas em plantios de restauração na região da Zona da Mata Rondoniense, para estudos de estocagem de carbono.

Inventário Florestal

O inventário florestal realizado na área em estudo revelou os resultados contidos no Quadro 1, cujos valores estão expressos para a unidade de área (hectare), estão descritos os valores considerando toda

a biomassa vegetal arbórea (A) e os valores excluindo-se a regeneração natural (B), ou seja, contemplando apenas os indivíduos plantados pela prática de restauração florestal.

Quadro 1 - Resultados do inventário florestal considerando todo o estoque de biomassa vegetal e arbórea nos povoamentos de restauração florestal (A), e excluindo-se a regeneração natural (B).

Parcela	N (ha ⁻¹)	d _{médio} (cm)	h _{média} (m)	B (t.ha ⁻¹)	C (t.ha ⁻¹)	CO _{2eq} (t.ha ⁻¹)	Tipo A/B
1	1.050	9,07	5,60	38,18	16,91	62,01	A
	1.000	8,94	5,60	35,89	15,90	58,28	B
2	1.750	7,61	5,61	38,19	16,92	62,02	A
	1.700	7,66	5,57	37,55	16,63	60,99	B
3	2.150	8,88	5,31	66,32	29,38	107,71	A
	2.150	8,88	5,31	66,32	29,38	107,71	B
4	2.650	8,93	5,58	93,48	41,41	151,83	A
	2.600	8,40	5,58	71,45	31,65	116,04	B
5	1.500	10,73	5,78	71,48	31,66	116,09	A
	1.400	10,87	5,86	68,85	30,50	111,82	B
6	1.150	13,05	6,37	77,15	34,17	125,30	A
	1.150	13,05	6,37	77,15	34,17	125,30	B
7	1.650	12,06	6,11	92,27	40,87	149,86	A
	1.650	12,06	6,11	92,27	40,87	149,86	B
8	1.800	7,24	4,69	34,24	15,17	55,61	A
	1.800	7,24	4,69	34,24	15,17	55,61	B
9	2.150	7,26	4,98	43,46	19,25	70,58	A
	2.150	7,26	4,98	43,46	19,25	70,58	B
10	3.250	8,77	5,66	99,34	44,00	161,34	A
	3.250	8,77	5,66	99,34	44,00	161,34	B
11	2.100	9,52	5,48	75,49	33,44	122,60	A
	2.100	9,52	5,48	75,49	33,44	122,60	B
12	2.550	8,81	5,39	77,28	34,23	125,52	A
	2.550	8,81	5,39	77,28	34,23	125,52	B
13	2.600	7,66	4,66	56,71	25,12	92,11	A
	2.600	7,66	4,66	56,71	25,12	92,11	B
14	3.600	8,00	5,02	90,35	40,02	146,74	A
	3.600	8,00	5,02	90,35	40,02	146,74	B
15	2.100	9,65	6,07	83,03	36,78	134,85	A
	2.100	9,65	6,07	83,03	36,78	134,85	B
16	1.200	9,79	5,13	45,01	19,94	73,10	A
	1.200	9,79	5,13	45,01	19,94	73,10	B
17	750	10,22	5,13	40,80	18,07	66,26	A
	750	10,22	5,13	40,80	18,07	66,26	B
18	2.400	6,72	4,29	41,40	18,34	67,23	A
	2.400	6,72	4,29	41,40	18,34	67,23	B
19	2.650	6,82	4,69	53,16	23,55	86,33	A
	2.600	6,84	4,70	52,58	23,29	85,40	B
20	1.850	8,29	5,22	54,50	24,14	88,52	A
	1.300	6,33	4,21	21,12	9,36	34,31	B
Média	2.045	8,95	5,34	63,59	28,17	103,28	A
	2.003	8,83	5,29	60,51	26,80	98,28	B

Observa-se que a densidade média variou de 750 a 3.250 fustes por hectare, o que corresponde a uma área média de 13,33 m²/planta e 3,08 m²/planta, respectivamente. Isso demonstra a expressiva variação entre as áreas estudadas em termos de desempenho silvicultural. As médias foram de 2.045 e 2.003 fustes/ha, considerando todo o estoque e apenas o estoque plantado, respectivamente. Tais resultados demonstram que a regeneração natural pouco alterou a densidade arbórea do povoamento até o momento.

Os diâmetros médios à altura do peito nas duas situações foram de 8,95 e 8,83 cm, respectivamente, o que representa um crescimento médio em DAP de 1,61 a 1,63 cm/ano, respectivamente. Já as alturas totais médias dos fustes foram de 5,34 e 5,29 m, o que equivale a um crescimento médio de 0,97 e 0,96 m/ano, respectivamente.

A biomassa seca total foi de 63,59 e 60,51 t.ha⁻¹, respectivamente nas avaliações incluindo e excluindo a regeneração natural, o que resulta num incremento periódico anual (5,5 anos em média) de 11,56 t.ha⁻¹.ano⁻¹ e 11,00 t.ha⁻¹.ano⁻¹, respectivamente. O estoque de carbono foi estimado em 28,17 e 26,80 t.ha⁻¹, respectivamente nas duas situações analisadas, os quais correspondem a 5,12 t.ha⁻¹.ano⁻¹ e 4,87 t.ha⁻¹.ano⁻¹, respectivamente.

A remoção média de CO₂ atmosférico pelos povoamentos de restauração florestal também foi quantificada. Estima-se que tenha

sido promovida uma remoção no período da ordem de 103,28 tCO_{2eq}.ha⁻¹ e 98,28 tCO_{2eq}.ha⁻¹, correspondentes a 18,78 e 17,87 tCO_{2eq}.ha⁻¹.ano⁻¹.

O inventário florestal revelou a ocorrência de 25 famílias botânicas presentes na área, com 54 gêneros e 64 espécies. Destas, 24 famílias registradas são exclusivas do que foi efetivamente plantado (1 família de regeneração natural), 53 gêneros e 62 espécies. Portanto, houve uma expressiva riqueza de espécies vegetais arbóreas nos povoamentos implantados, o que contribui positivamente para restaurar a biodiversidade em escala local e regional.

As espécies mais abundantes foram, por ordem, as seguintes: *Handroanthus serratifolius* (ipê-amarelo), *Inga cylindrica* (ingá), *Colubrina acreana* (capoeirão), *Sparattosperma* sp. (cajuzinho) e *Genipa americana* (jenipapo). O ipê-amarelo foi a espécie com maior índice de plantio, correspondendo a uma densidade relativa de 29,22%, tendo as demais citadas acima as seguintes densidades relativas: 7,21; 6,60; 4,28 e 3,91%, respectivamente (Figura 9). Essas 5 espécies são responsáveis por mais de 50% do número de indivíduos levantados no inventário florestal, o que denota que o quociente de mistura não foi muito elevado, remetendo à necessidade de maior equilíbrio desse elemento em futuros plantios de restauração.

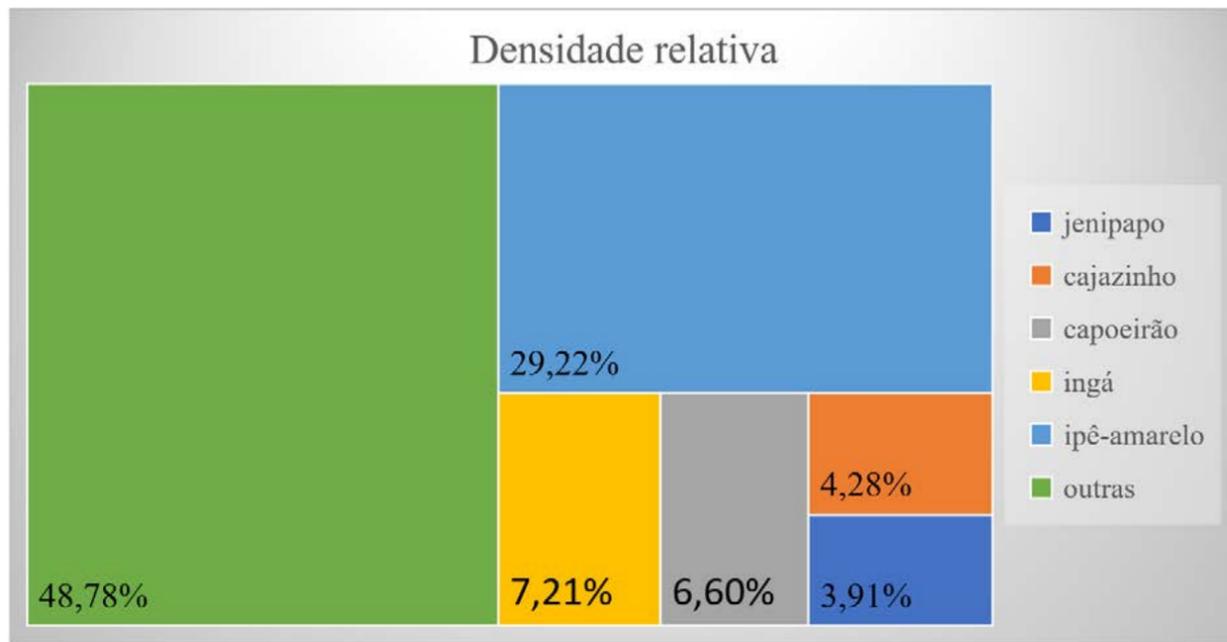


Figura 9 - Espécies com maior abundância no inventário realizada nas parcelas amostrais.

Handroanthus serratifolius (ipê-amarelo), *Colubrina acreana* (capoeirão), *Inga cylindrica* (ingá), *Eugenia* sp (araçá) e *Cecropia sciadophylla* (embaúba), foram as cinco espécies com maior estocagem de

biomassa, com 25,76; 6,42; 5,97; 5,46 e 4,72% da biomassa total estocada, respectivamente. Juntas essas espécies correspondem a 48,32% de toda a biomassa estocada nos povoamentos de restauração florestal (Figura 10).

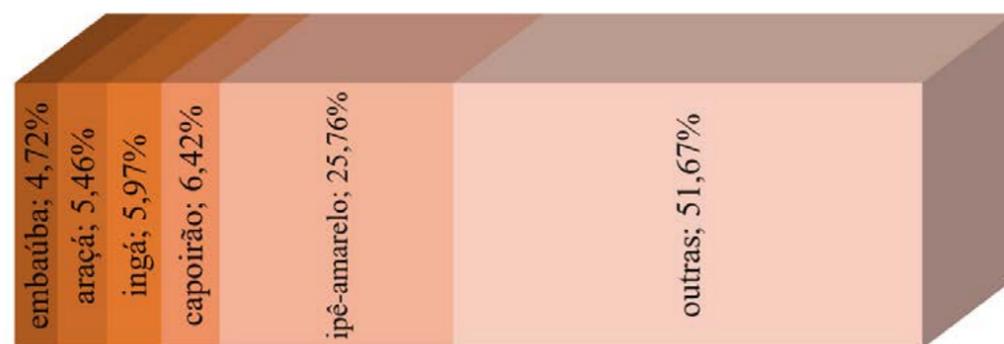


Figura 10 - Representatividade percentual das espécies com maior estocagem total de biomassa.

A análise estatística do inventário pode ser visualizada no Quadro 2. Evidencia-se que a precisão da amostragem do referido inventário foi de 84,14, a 95% de probabilidade,

o que pode ser considerado satisfatório do ponto de vista estatístico para florestas nativas ou mistas.

Quadro 2 - Resultados das análises estatísticas do estoque de carbono estimado no inventário florestal.

Grandeza	Valor	Unidade
Média	563,35	kgC/parcela
Variância	36.447,47	(kgC/parcela) ²
Coefficiente de variação	33,89	%
Erro de amostragem	15,86	%
Precisão	84,14	%

Quantificação do Estoque de Carbono no Solo

O estoque médio de carbono no solo nas áreas investigadas foi de 54,24 t.ha⁻¹, valor que supera o estoque de carbono na biomassa vegetal nos povoamentos de restauração

florestal (Quadro 3). Nas camadas do solo, os estoques ficaram assim compartimentados (Figura 11):



Figura 11 - Estoque de carbono no solo em camadas horizontais em plantios de restauração florestal em Rondônia.

A densidade do solo variou de 1,41 (camada 0 a 5 cm) a 1,47 (10 a 20 cm). Os teores de carbono variaram de 0,76% (20 a 40 cm) a 1,55% (0 a 5 cm). O valor estimado de estoque de carbono no solo está em acordo com os valores regionais publicados pela EMBRAPA em 2017 para todo o Brasil.

Com base nos resultados obtidos a partir da análise realizada nas 20 parcelas verifica-se que a área possui atualmente um

estoque em biomassa seca total da ordem de 63,59 t.ha⁻¹, correspondente a 28,17 tC.ha⁻¹ e a uma remoção de 103,28 tCO_{2eq}.ha⁻¹ (Quadro 3). Considerando valores referenciais da literatura para florestas maduras e pastagens, que são os tipos de uso do solo predominantes na região, evidencia-se que estes plantios de restauração alvo de estudo estocam 5 vezes mais carbono do que as pastagens e 15% do que é estocado por florestas maduras da Amazônia (Figura 12).

Quadro 3 - Síntese dos resultados da quantificação de carbono em plantios de restauração florestal.

Variável	t.ha ⁻¹
Biomassa seca total	63,59
Carbono estocado	28,17
CO ₂ equivalente removido	103,28
Carbono estocado no solo	54,24

Admitindo-se a idade média de 5,5 anos (os povoamentos possuem entre 5 e 6 anos de idade) e o incremento periódico anual de 5,12 t.ha⁻¹.ano⁻¹ para o estoque de carbono nos plantios e o estoque de carbono referencial da literatura, os plantios de restauração levariam cerca de 35 anos para recuperar o

estoque de carbono equivalente ao da floresta tropical amazônica. Essa é uma estimativa preliminar baseada no estoque de carbono aos 5,5 anos e somente o monitoramento desse estoque poderá apontar para uma estimativa mais segura no futuro.

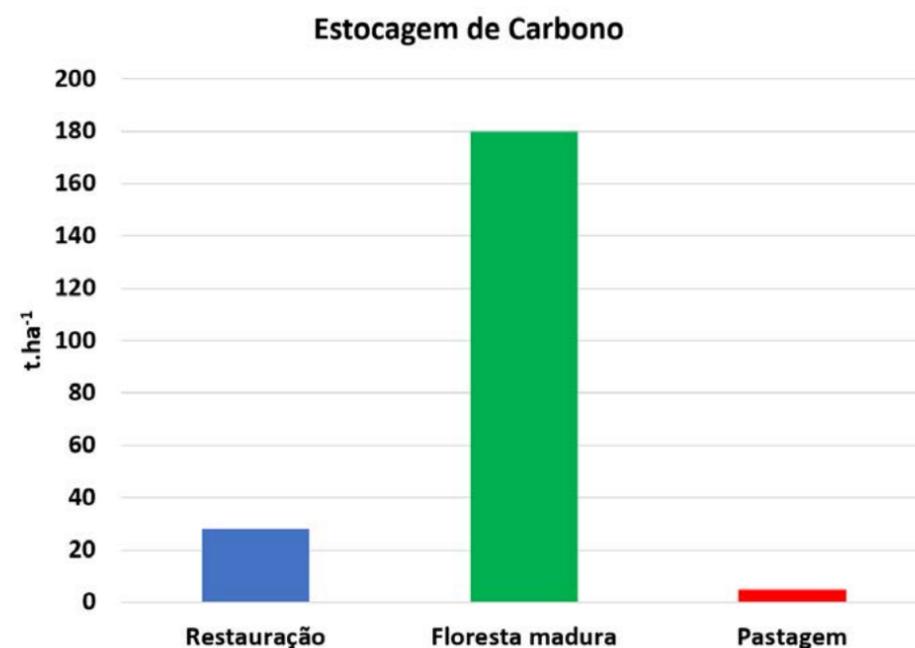


Figura 12 - Estocagem de carbono em plantio de restauração e outros usos do solo na Amazônia.

CONCLUSÕES

As principais conclusões do estudo foram as seguintes:

Os plantios de restauração em apreço apresentam uma estocagem atual da ordem 28,17 t.ha⁻¹ de carbono, valor correspondente à remoção de 103,28 tCO_{2eq}.ha⁻¹;

Maior parte do carbono estocado na biomassa arbórea está concentrada nos fustes e nos galhos das árvores dos referidos plantios;

O carbono estocado nos plantios de restauração com 5-6 anos de idade na atualidade corresponde a 15,65% do carbono estocado em florestas maduras;

REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. F.; SANCHEZ, G. F., ALMEIDA, J. R. Monitoramento e avaliação em projetos de recuperação de áreas degradadas. **Revista Internacional de Ciências**, v.4, n.2, p. 13-26, jul./dez. 2014.

ARRAES, R. DE A.; MARIANO, F. Z.; SIMONASSI, A. G. Causas do Desmatamento no Brasil e seu Ordenamento no Contexto Mundial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 50, n 1, jan/mar 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032012000100007>

ASHTON, M. S.; TYRRELL, M. L.; SPALDING, D.; GENTRY, B. **Managing forest carbon in a changing climate**. Londres: Springer, 2012. 425 p.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). ProjetoPRODES Digital: **Monitoramento por satélites do desmatamento por corte raso na Amazônia Legal**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2018. Disponível em: < <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>> Acesso em: 21 dez 2018.

LITTON, C.; RAICH, J. W.; RYAN, M. G. Carbon allocation in forest ecosystems.

O carbono estocado nos plantios de restauração com 5-6 anos de idade corresponde a mais de 5 vezes o carbono estocado em pastagens;

O carbono estocado nos solos foi estimado em 54,24 t.ha⁻¹;

Admitindo-se o incremento e o estoque de carbono referencial da literatura, os plantios de restauração demandariam cerca de 35 anos para alcançar o mesmo nível de estoque da floresta tropical amazônica.

Global Change Biology, v. 13, n. 10, p. 2089–2109, 2007. DOI: [10.1111/j.1365-2486.2007.01420.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2007.01420.x)

MIRANDA, D. L. C.; MELO, A. C. G.; SANQUETTA, C. R. Equações alométricas para estimativa de biomassa e carbono em árvores de reflorestamentos de restauração. **Revista Árvore**, v. 35, n. 3, Edição Especial, p.679-689. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622011000400012>

MUGASHA, W. A.; MWAKALUKWA, E. E.; LUOGA, E.; MALIMBWI, R. E.; ZAHABU, E.; SILAYO, D. S. SOLA, G.; CRETE, P.; HENRY, M.; KASHINDYE, A. Allometric models for estimating tree volume and aboveground biomass in lowland forests of Tanzania. **International Journal of Forestry Research**, v. 2016, p. 1-13, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2016/8076271>

NAM V. T.; VAN KUIJK, M.; ANTEN, N. P. R. Allometric Equations for aboveground and belowground biomass estimations in an evergreen forest in Vietnam. **Plos One**, v. 11, n. 6, p. 1-19, jun. 2016, DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156827>

NELSON, B. W.; MESQUITA, R.; PEREIRA, J. L. G.; SOUZA, S. G. A.; BATISTA, G. T.; COUTO, L. B. Allometric regressions for improved estimate of secondary forest biomass in the central Amazon. *Forest Ecology and Management*, v. 117, p. 149-167, mai 1999. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(98\)00475-7](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(98)00475-7)

PRATES, R.C., BACHA, C.J.C. Os processos de desenvolvimento e desmatamento da Amazônia. *Economia e Sociedade*, v. 20, n.3, p.601-636, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-6182011000300006>

SANQUETTA, C. R.; CORTE, A. P. D.; RODRIGUES, A. L.; WATZLAWICK, L. F. **Inventários Florestais: Planejamento e Execução**. Curitiba: Multi-Graphic, 2014. 406 p.

SILVA, H. F.; RIBEIRO, S. C.; BOTELHO, S. A.; FARI, R. A. V. B.; TEIXEIRA, M. B. R.; MELLO, J. M. Estimativa do estoque de carbono por métodos indiretos em área de restauração florestal em Minas Gerais. *Scientia Forestalis*, v. 43, n. 108, p. 943-953, dez. 2015. DOI: <dx.doi.org/10.18671/scifor.v43n108.18>

UEHARA, T. H. K.; GANDARA, F.B. **Monitoramento de áreas em recuperação: subsídios à seleção de indicadores para avaliar o sucesso da restauração ecológica**. 4. ed. São Paulo: SMA, v. 1. 2011. 63 p.



Seção

3

DEMANDA HÍDRICA NA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL BRASIL, PERÍODO DE 1988 A 2017

3.1. DEMANDA HÍDRICA NA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL BRASIL, PERÍODO DE 1988 A 2017

Jhony Vendruscolo

Karoline Ruiz Ferreira

Antonio Augusto Marques Rodrigues

Emanuel Maia

O estado de Rondônia é formado por sete bacias hidrográficas (Abunã, Guaporé, Jamari, Machado, Madeira, Mamoré e Roosevelt), com áreas que variam de 4.792,21 a 80.630,57 km² (SEDAM, 2002). Devido esta grande abundância de rios na região, manteve-se a impressão de um recurso hídrico ilimitado durante décadas, levando ao desmatamento de 76.717 a 80.703 km² até o ano de 2011 (PIONTEKOWSKI et al., 2014). Diante do atual cenário de desmatamento descontrolado, associado com a elevação da demanda hídrica, constata-se a suscetibilidade a escassez em um futuro próximo.

A floresta exerce diferentes funções eco-hidrológicas, como a recarga de aquíferos nos topos de morro, redução do escoamento superficial e contenção de processos erosivos nas encostas, e proteção de corpos d'água nas zonas ripárias (TAMBOSI et al., 2015). No topo do morro o relevo é mais plano e favorece a infiltração de água no perfil do solo, tornando-se essencial para a manutenção do fluxo hídrico nas nascentes localizadas na encosta. A cobertura vegetal atua como uma camada protetora do solo ao interceptar e conduzir lentamente a água da chuva a superfície, além de servir como barreira física para o escoamento superficial (GALETI, 1987), principalmente nas encostas onde o potencial erosivo é maior (COGO et al., 2003). A vegetação da zona ripária age como um filtro, retendo as impurezas provenientes das cotas mais elevadas do terreno (SMA, 2019).

Os sistemas agropecuários têm menor capacidade de infiltração de água no solo em relação as florestas, tendendo a elevar as taxas de escoamento superficial (PINHEIRO et al., 2009). Nestas condições é comum observar vários picos de cheias nos rios após chuvas intensas, durante a estação das chuvas, seguido de reduções excessivas da vazão durante a estação seca (TARGA et al., 2012; ABREU et al., 2017). Além de reduzir a capacidade de recarga do lençol freático e manutenção do fluxo hídrico ao longo do ano, estes sistemas podem ocasionar a perda de qualidade da água, reduzindo sua potabilidade (MERTEN;

MINELLA, 2002), e ter elevada demanda por recursos hídricos (PAZ et al., 2000).

Este capítulo tem o intuito de apresentar um diagnóstico a respeito da disponibilidade e demanda hídrica no estado

HISTÓRICO POPULACIONAL DO ESTADO DE RONDÔNIA

O processo de ocupação do estado de Rondônia vem ocorrendo a milênios e pode ser dividido em dois períodos, facilmente delimitados do ponto de vista de conservação dos recursos hídricos. O primeiro está associado a ocupação unicamente por povos indígenas. O segundo está relacionado com o avanço do processo de colonização do não índio nas áreas de floresta nativa. Ao analisar os períodos, constata-se a grande diferença cultural em relação a forma de uso dos recursos naturais, como será discutido a seguir em ordem cronológica.

No estado de Rondônia ocorre a maior diversidade de línguas Tupi faladas em tempos modernos, levando ao raciocínio do estado ser o local de origem do tronco linguístico Tupiguaraní (NEVES et al., 2011). O Tupi teria surgido na região há aproximadamente 5.000 anos, enquanto o Tupiguarani se diferenciou por volta de 2.500 anos (RODRIGUES, 1964). Durante milênios estes povos indígenas domesticaram espécies de plantas, contribuindo para a paisagem florestal existente (CLEMENT et al., 2010; PRADO; MURRIETA, 2015; LEVIS et al., 2017) e manutenção da disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos.

Desde o início da colonização a dinâmica de ocupação do Estado tem se relacionado com atividades que impulsionam o setor econômico. Os ciclos da borracha incentivaram a migração de aproximadamente 80 mil retirantes nordestinos no fim do século XIX (MESQUITA; EGLER, 1979). As atividades garimpeiras da cassiterita, o crescimento na década de 1950 (SILVA, 1984). Contudo, a partir do ano de 1970, o Estado

de Rondônia, e discutir alternativas para se obter a conservação dos recursos hídricos e, conseqüentemente, o desenvolvimento sustentável da região.

passou a ser considerado como alternativa para resolver parte da solução dos problemas fundiários existentes no Brasil, sendo alvo de diversos projetos de assentamentos.

O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), foi o órgão responsável pela elaboração e execução de projetos de assentamentos, distribuindo frações de terra denominados de Lotes (NASCIMENTO, 2010). A implementação dos projetos foi incentivada por financiamentos realizados pelo Banco Mundial, com os programas estaduais POLONOROESTE, responsável pela pavimentação da BR-364 entre os anos de 1981 e 1985, e PLANAFORO, responsável pelo zoneamento ecológico e econômico de Rondônia (ZEE-RO) entre 1992 e 1999 (MAHAR; DUCROT, 1998).

Os incentivos surtiram efeito em todo território brasileiro, com destaque para as regiões sul, sudeste e nordeste, e proporcionou elevados fluxos migratórios (SILVA; BURGEILE, 2014), 116.620 habitantes em 1970 para 1.757.589 habitantes em 2018, ou seja, um incremento de aproximadamente 1.507,11% em 48 anos (Figura 1) (IBGE, 2019). Durante este período ocorreram grandes alterações nas paisagens, principalmente o desmatamento de extensas áreas com floresta nativa para a implantação de atividades agropecuárias (LE TOURNEAU; BURSZTYN, 2010). Juntamente com o avanço do desmatamento estabeleceram-se os problemas ambientais, cujo planejamento para mitigação tornou-se difícil devido à grande dimensão e heterogeneidade do estado de Rondônia.

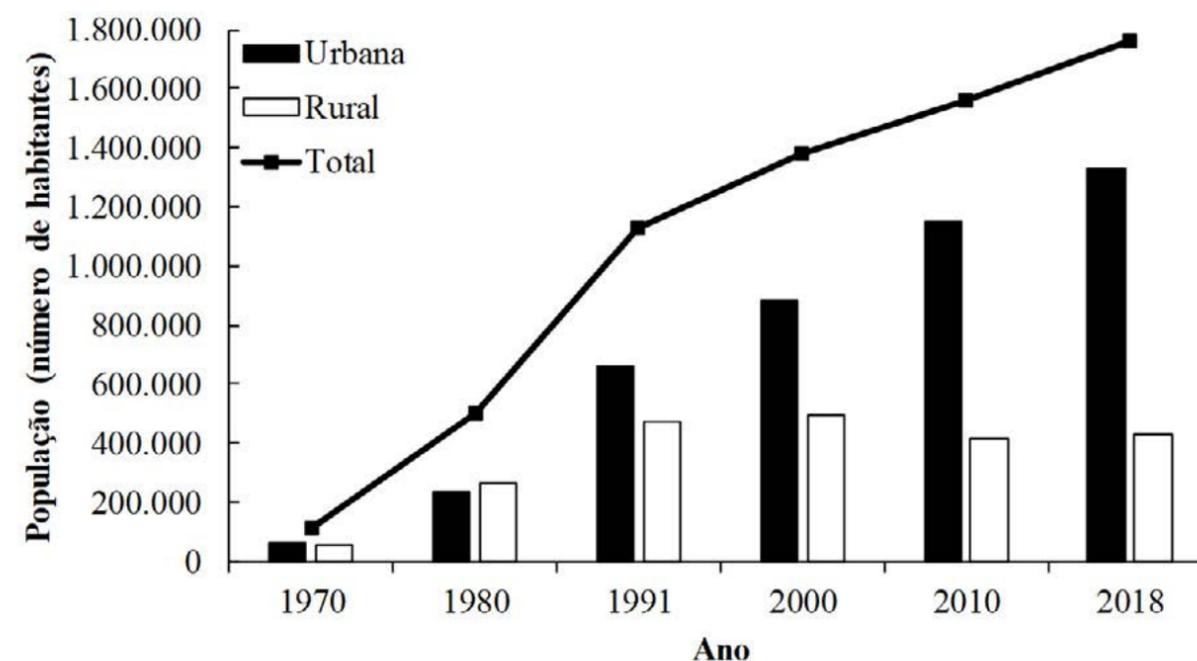


Figura 1. População urbana, rural e total do estado de Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil, período de 1970 a 2018. Fontes: IBGE (2019).

O consumo médio de recurso hídrico é de 180 L pessoa-1 dia-1, ou seja, o equivalente a 65,7 m³ ano-1 (EMBRAPA, 2005). Neste contexto, constata-se que a demanda hídrica para consumo da população passou de 7.661.934 m³ ano-1, em 1970, para 115.473.597 m³ ano-1 em 2018 (Tabela 1),

destinado principalmente para o setor urbano. Como a demanda tende a ser proporcional ao crescimento da população, pode-se inferir que a demanda também aumentou 1.507,11% em 48 anos, representando uma taxa de 31,40% ano-1.

Tabela 1- Dinâmica da demanda hídrica pela população em Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil, período de 1970 a 2018.

Área	Ano					
	1970	1980	1991	2000	2010	2018
	----- Demanda hídrica (m ³ ano ⁻¹) -----					
Urbana	3.977.544	15.730.945	43.241.900	58.016.254	75.501.126	87.223.213
Rural	3.684.390	17.324.367	31.056.521	32.504.681	27.149.145	28.250.385
Total	7.661.934	33.055.313	74.298.422	90.520.934	102.650.271	115.473.597

ÁREA UTILIZADA E DEMANDA HÍDRICA PARA AGROPECUÁRIA

Paralelo ao aumento populacional ocorreu o aumento do número dos estabelecimentos agropecuários, de 7.082 em 1970 para 91.437 em 2017 (IBGE, 2019). Esses mesmos estabelecimento são responsáveis pelas atividades do setor agropecuário, que engloba a pecuária e a agricultura. Até maio de 2019, o estado apresentou Valor Bruto da Produção Agropecuária (VPB) de R\$ 9.920.258.362, o segundo maior da região norte e o décimo primeiro no ranking nacional (MAPA, 2019).

A pecuária no estado de Rondônia é formada por rebanhos de bovinos, bubalinos, caprinos, equinos, galináceos, ovinos e suínos. O número de cabeças destes rebanhos variou entre 1974 e 2017, de acordo com os incentivos à produção de cada espécie, com destaque para os bovinos e galináceos, respectivamente (Figura 2). Os incentivos estão relacionados com a combinação de valor econômico atrativo, facilidade de acesso ao

crédito rural e cadeia de comercialização bem estruturada.

O rebanho de bovinos foi crescente de 1974 a 2017, onde abrangeu 72.855 propriedades rurais e alcançou a produção de 14.091.378 cabeças (Figura 3A) (IBGE, 2019). Desde o ano de 2010, o VPB de bovinos é o segundo maior da região norte, em maio de 2019 chegou a R\$ 6.055.825.953. A produção de leite tem o maior VBP da região e o quinto maior do País, chegando à R\$ 696.073.301 (MAPA, 2019).

Em relação aos galináceos, em 1974 o estado de Rondônia apresentava 285.000 cabeças, passando para 8.326.367 cabeças em 1993 (maior produção) e 4.987.777 cabeças em 2017 (Figura 3B) (IBGE, 2019). Esta atividade, assim como a bovinocultura, tem grande importância para o estado, contribuindo com R\$ 198.104.867 de VPB no ano de 2019 (MAPA, 2019).

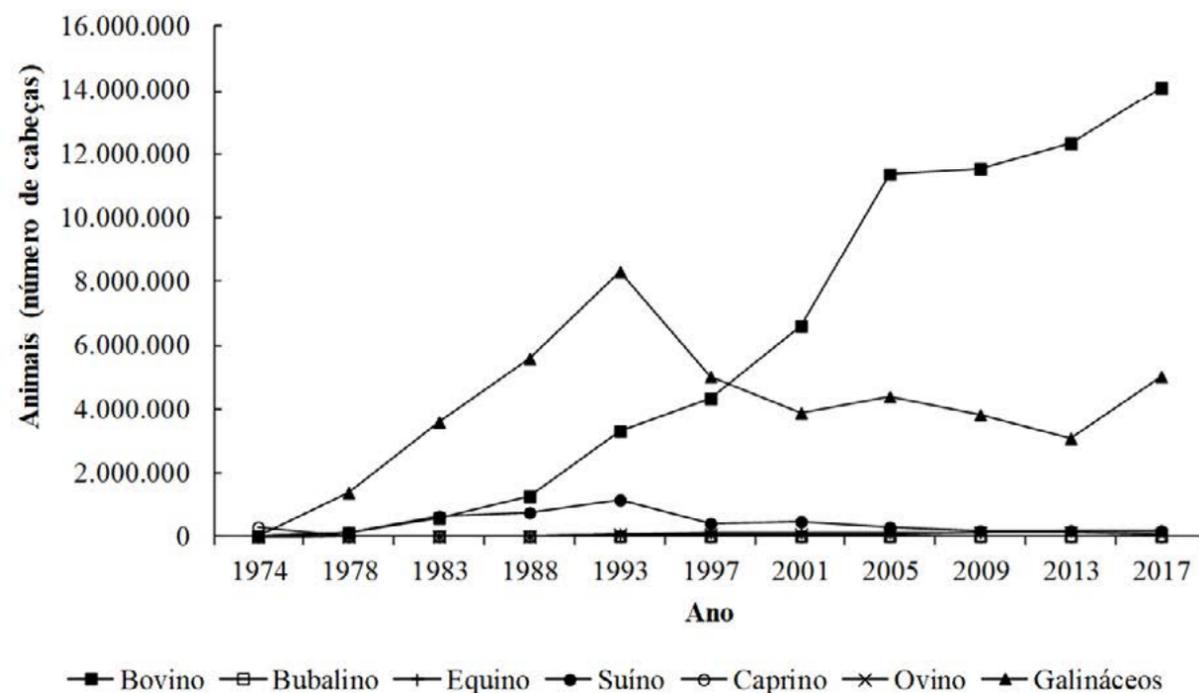


Figura 2 - Dinâmica populacional dos rebanhos no estado de Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil, período de 1974 a 2017. Fonte: IBGE (2019).

A criação de suínos no estado de Rondônia foi crescente até o ano de 1993, chegando a 1.165.981 cabeças. Depois de 1993, o número de cabeças diminuiu constantemente até o ano de 2017, sendo contabilizadas 221.132 cabeças (Figura 3C), ou seja, uma redução de 427,28% (IBGE, 2019).

O rebanho de equinos foi crescente do ano de 1974 a 2013, de 1.870 para 173.440 cabeças. Posteriormente, ocorreu uma suave redução até o ano de 2017, onde chegou a 166.722 cabeças (Figura 3D) (IBGE, 2019).

O rebanho de ovinos teve um aumento acentuado do ano de 1974 para o ano de 2017 com valores respectivos de 6.070 e 101.858 (Figura 3E) (IBGE, 2019). O maior

número de cabeças foi registrado no ano de 2013, aproximadamente 134.807 cabeças.

A criação de caprinos foi crescente no estado do ano de 1974 até o ano de 1993 onde foi registrado o maior rebanho (49.931 cabeças), a partir desta data o rebanho foi diminuindo até o ano de 2017, sendo registradas 13.382 cabeças (Figura 3F) (IBGE, 2019).

O mesmo comportamento da dinâmica populacional dos caprinos foi registrado na população de bubalinos, no ano de 1993 apresentava 22.102 cabeças, atualmente o estado conta com um número bem menor, apenas 6.740 cabeças (Figura 3G) (IBGE, 2019).

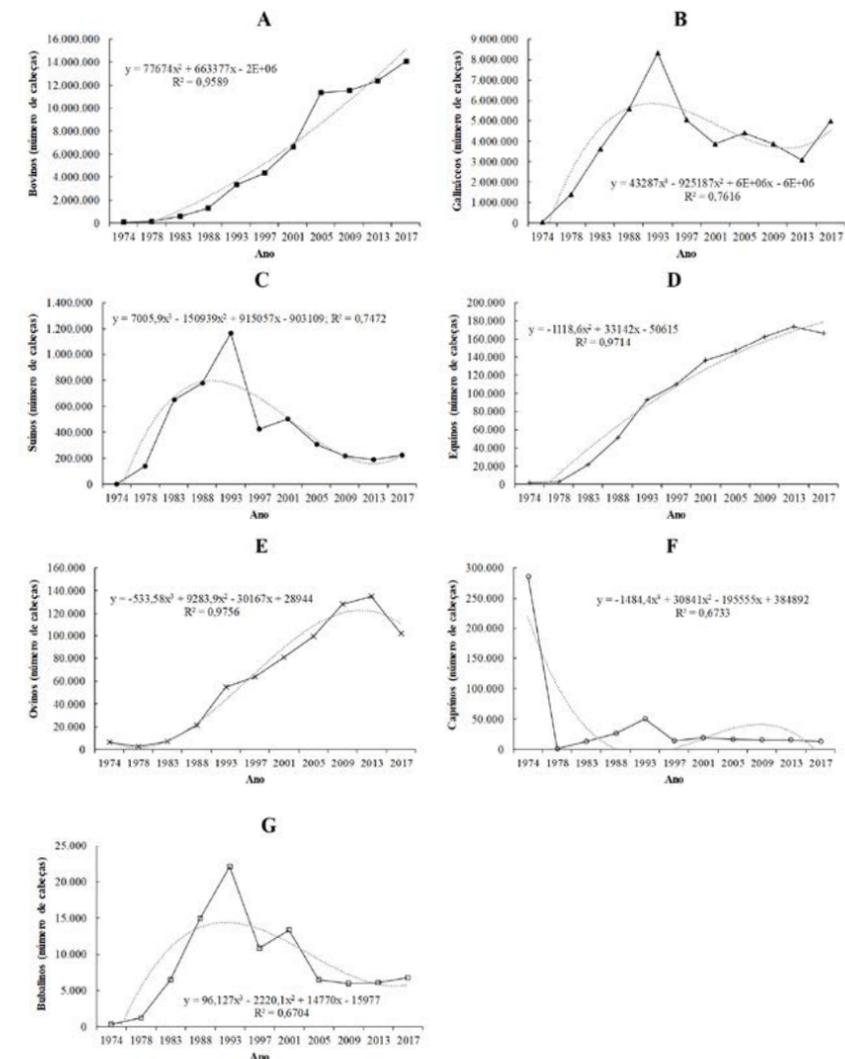


Figura 3 - Número de cabeças e tendência populacional para bovinos (A), galináceos (B), suínos (C), equinos (D), ovinos (E), caprinos (F) e bubalinos (G), no estado de Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil, período de 1974 a 2017. Fonte: IBGE (2019).

O consumo de água médio varia de acordo com a espécie animal, os bovinos 50, bubalinos 60, equinos 40, ovinos 7, suínos 20, caprinos 7 e aves 0,36 L animal⁻¹ dia⁻¹, resultando em uma demanda hídrica de 0,13 a 28,25 m³ animal⁻¹ ano⁻¹ (Pereira, Paterniani e Demarchi, 2009). Diante destes dados, verifica-se que a demanda hídrica na pecuária

aumentou de 1.537.322 para 262.313.491 m³ ano⁻¹ de 1974 para 2017, representando um incremento de 16.963,01% em 43 anos e a uma taxa de 394,49% ano⁻¹ (Tabela 2). Os bovinos se destacam com relação a demanda de recursos hídricos no ano de 2017, com 257.167.649 m³ ano⁻¹ e 98,04% do consumo total.

Tabela 2 - Demanda hídrica na pecuária do estado de Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil, período de 1974 a 2017.

Ano	Rebanho							Total
	Bovino	Bubalino	Equino	Suíno	Caprino	Ovino	Galináceo	
----- Demanda hídrica (m ³ ano ⁻¹) -----								
1974	748.798	5.475	20.367	13.651	728.175	15.509	5.348	1.537.322
1978	2.128.260	26.784	30.631	1.035.980	2.118	6.853	183.847	3.414.471
1983	10.495.265	142.547	310.002	4.768.002	31.950	18.514	475.620	16.241.899
1988	22.774.139	327.033	747.812	5.698.468	65.510	53.586	734.587	30.401.135
1993	59.971.544	484.034	1.364.180	8.511.661	127.574	140.318	1.094.085	71.693.396
1997	79.039.509	237.878	1.606.657	3.085.141	35.566	162.628	662.256	84.829.634
2001	120.541.871	292.650	1.985.834	3.657.534	47.633	207.392	509.890	127.242.803
2005	207.127.499	141.408	2.136.447	2.251.364	41.672	253.957	577.744	212.530.091
2009	210.475.261	130.896	2.374.748	1.583.713	38.897	327.027	506.184	215.436.727
2013	225.021.971	132.035	2.532.224	1.374.524	38.790	344.432	406.154	229.850.130
2017	257.167.649	147.606	2.434.141	1.614.264	34.191	260.247	655.394	262.313.491

O estado de Rondônia tem 17 cultivos de ciclo perene (banana, borracha, cacau, café, coco, goiaba, guaraná, laranja, limão, mamão, manga, maracujá, palmito, pimenta-do-reino, tangerina, urucum e uva) e 11 de ciclo anual (abacaxi, algodão, amendoim, arroz, cana, feijão, mandioca, melancia, milho, soja e tomate) (IBGE, 2019).

A área destinada a colheita dos cultivos perenes variou de 1988 a 2017 (Figura 4), em função da flutuação de mercado e dinâmica de incentivos governamentais. Neste período de 29 anos, destacaram-se as culturas de café, cacau, banana e urucum (Figura 4).

O cultivo de café passou de 109.046 ha em 1988 para 222.926 ha em 2001, contudo, para desta área foi convertida para pastagem, chegando a 71.280 ha em 2017 (Figura 5A) (IBGE, 2019). Neste último ano, o café arábica

estava presente em 632 estabelecimentos agropecuários, e o café canéfora em 17.338 estabelecimentos (IBGE, 2019).

Apesar da redução na área de cultivo de café, constata-se que houve inovação tecnológica, com a adoção de poda, adubação, plantio com mudas clonais e irrigação (OLIVEIRA; ARAÚJO, 2015), que elevaram a produtividade (EMBRAPA, 2019). Devido ao elevado potencial econômico, a cafeicultura tornou-se a principal prioridade do Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do estado de Rondônia (EMATER-RO), no que diz respeito à produção vegetal (EMATER, 2019). Em maio de 2019, o VBP da cafeicultura no estado atingiu R\$ 735.996.750 sendo considerado o maior valor da região norte desde o ano de 2010, e o quinto maior do País (MAPA, 2019).

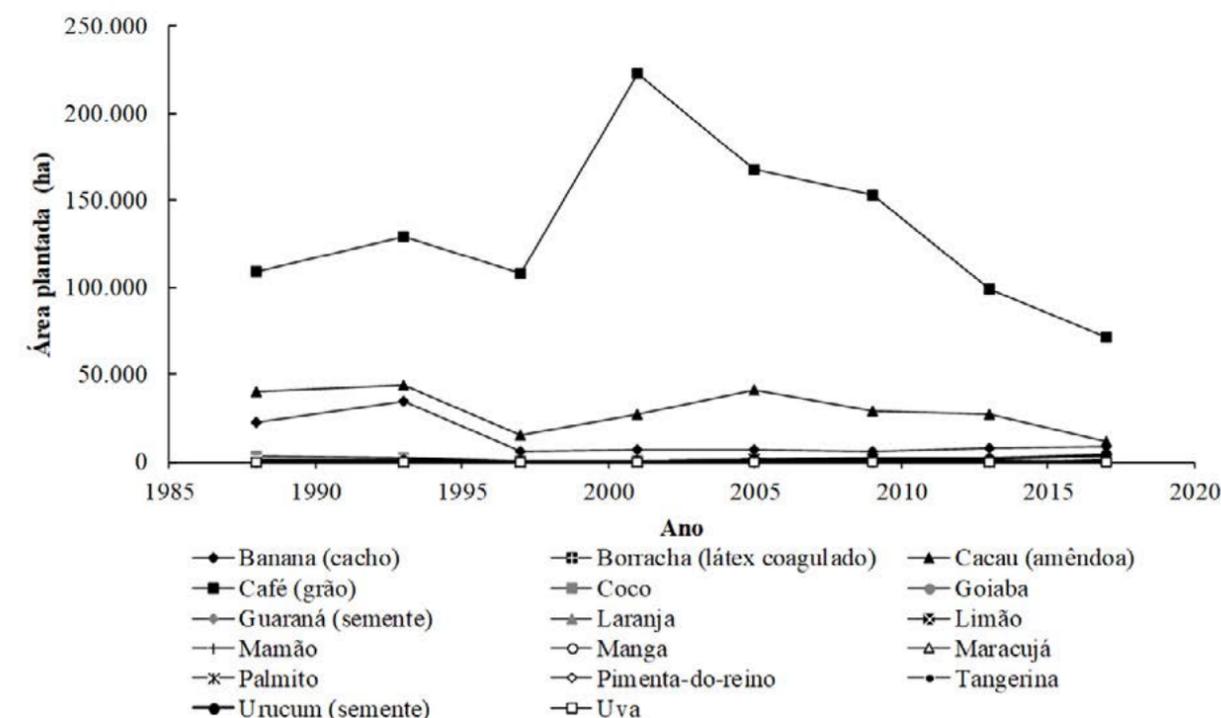


Figura 4 - Área destinada a colheita com culturas perenes no estado de Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil, período de 1988 a 2017. Fonte: IBGE (2019).

O cultivo de cacau no estado de Rondônia vem oscilando ao longo dos últimos anos com destaque para os anos de 1988, 1993 e 2005, apresentando áreas respectivas de 40.198, 43.516 e 40.789 há (Figura 5B). A partir do ano de 2005 essa área começou a diminuir gradativamente atingindo o menor índice no ano de 2017, aproximadamente 11.787 ha. Neste último ano o cacau era cultivado em 3.296 estabelecimentos agropecuários (IBGE, 2019).

Ao analisar os últimos 29 anos de cultivo de banana constata-se que as maiores áreas cultivadas ocorreram nos anos de 1988 e 1993, 22.402 e 34.631 ha, respectivamente (Figura 5C). A partir de 1993 houve uma redução drástica até 1997, mantendo-se praticamente constante até o ano de 2009, em seguida, uma tendência de aumento em até

2017. De acordo com o IBGE (2019), no ano de 2017 o cultivo da banana se fez presente em 9.197 estabelecimentos agropecuários.

O urucum começou a ser plantado no estado de Rondônia no ano de 1993 apresentando uma área de 248 ha (Figura 5D), a partir desta data ocorreu um aumento na área de plantio até o ano de 2009 (2.026 ha). Contudo, o maior incremento ocorreu de 2013 para 2017, quando a área cultivada passou de 1.620 para 4.065 ha, sendo presente em 2.374 estabelecimentos agropecuários (IBGE, 2019). A produtividade média da cultura de 1.200 kg ha⁻¹, com preço de R\$ 4,50 kg⁻¹, associado a elevada demanda de mercado, tem incentivado os produtores do estado de Rondônia, de modo que atualmente a cultura está em franca expansão (RONDÔNIA, 2019).

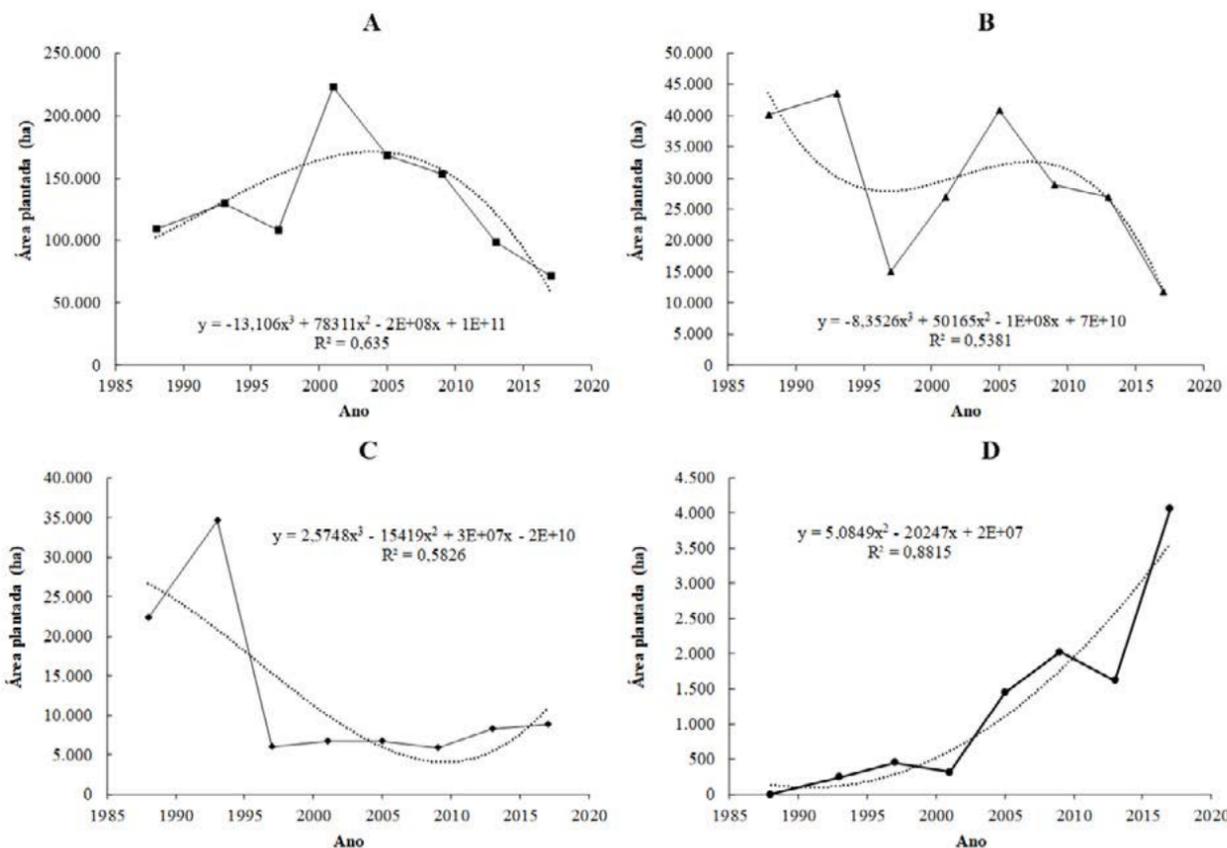


Figura 5 - Dinâmica temporal e tendência da área plantada para as culturas café (A), cacau (B), Banana (C) e urucum (D), no estado de Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil, período de 1988 a 2017. Fonte: IBGE (2019).

Ao longo dos últimos 29 anos as culturas perenes café, cacau, banana e urucum foram responsáveis por boa parte da demanda hídrica anual (Tabela 3). Somente o cultivo demandou nos anos de 1997, 2001 e 2009 valores respectivos de 78,1, 82,4 e 74,7% da água total consumida. A cultura do cacau nos anos de 1988, 1993, 2005 e 2013 consumiu

mais de 20% desse total. A cultura da banana apresentou a maior demanda de recursos hídricos nos anos de 1988 e 1993 com 13,7 e 17,6%, respectivamente. O cultivo do urucum tem apresentado um aumento na demanda desde que a cultura foi implantada no estado no ano de 1993, sendo que no ano de 2017 foi responsável por \approx 3% do consumo.

Tabela 3 - Demanda hídrica das culturas perenes no estado de Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil, período de 1988 a 2017.

Cultura	Demanda hídrica da cultura $m^3 ha^{-1} ano^{-1}$	Ano									
		1988	1993	1997	2001	2005	2009	2013	2017		
Banana	19.000 ^a	425.638.000	657.989.000	113.259.000	127.357.000	128.839.000	111.017.000	157.263.000	167.352.000		
Seringa	12.000 ^b	0	1.138.800	10.788.000	4.524.000	19.680.000	3.288.000	6.192.000	0		
Cacau	21.500 ^c	864.257.000	935.594.000	320.328.500	578.264.000	876.963.500	621.156.500	580.435.500	253.420.500		
Café	15.695 ^d	1.711.476.970	2.027.276.065	1.695.781.970	3.498.823.570	2.632.647.910	2.401.319.305	1.548.280.360	1.118.739.600		
Coco	15.000 ^e	46.320.000	40.035.000	5.490.000	13.155.000	17.385.000	9.270.000	4.515.000	2.460.000		
Goiaba	9.000 ^f	108.000	0	0	189.000	738.000	657.000	450.000	1.314.000		
Guaraná	22.500 ^g	21.825.000	15.750.000	4.185.000	3.915.000	4.207.500	2.587.500	2.610.000	3.105.000		
Laranja	8.358,5 ^h	10.414.691	10.456.483,5	8.450.443,5	7.138.159	5.842.591,5	6.628.290,5	4.764.345	5.474.817,5		
Limão	8.358,5 ^h	6.084.988	5.675.421,5	0	1.471.096	2.089.625	2.398.889,5	2.524.267	3.627.589		
Mamão	15.000 ⁱ	11.700.000	12.600.000	1.905.000	2.535.000	2.850.000	3.945.000	3.525.000	4.545.000		
Manga	13.700 ^j	14.604.200	13.549.300	3.520.900	589.100	3.315.400	2.109.800	68.500	0		
Maracujá	15.000 ^k	0	150.000	1.770.000	2.295.000	3.150.000	5.385.000	6.180.000	6.465.000		
Pupunha	16.000 ^l	0	0	0	0	21.776.000	18.832.000	1.824.000	19.088.000		
Pimenta-do-reino	22.500 ^m	0	1.777.500	0	2.092.500	4.860.000	2.115.000	877.500	1.507.500		
Tangerina	12.000 ⁿ	2.376.000	0	1.428.000	408.000	1.356.000	888.000	552.000	1.200.000		
Urucum	12.000 ^o	0	2.976.000	5.364.000	3.780.000	17.388.000	24.312.000	19.440.000	48.780.000		
Uva	12.770 ^p	0	0	0	0	293.710	421.410	344.790	319.250		
Total		3.114.804.849	3.735.216.770	2.172.270.814	4.246.536.425	3.743.382.237	3.216.330.695	2.339.846.262	1.637.398.257		

Fontes: ^a: Costa (2007); ^b: Pereira e Pereira (2001); ^c: Parente, Oliveira Junior e Costa (2003); ^d: Bravin et al. (2011); ^e: Ferreira et al. (2011); ^f: Barbosa e Lima (2010); ^g: Tavares et al. (2005); ^h: Moraes et al. (2015); ⁱ: Ramalho et al. (2011a); ^j: Silva, Pinto e Azevedo (1996); ^k: Ramalho et al. (2011b); ^l: Bergo e Lunz (2000); ^m: Duarte (2004); ⁿ: Coelho (1996); ^o: Ferreira Filho (2018); ^p: Soares e Costa (2000).

Os principais cultivos anuais no estado de Rondônia são soja, milho, arroz e mandioca, respectivamente (Figura 6).

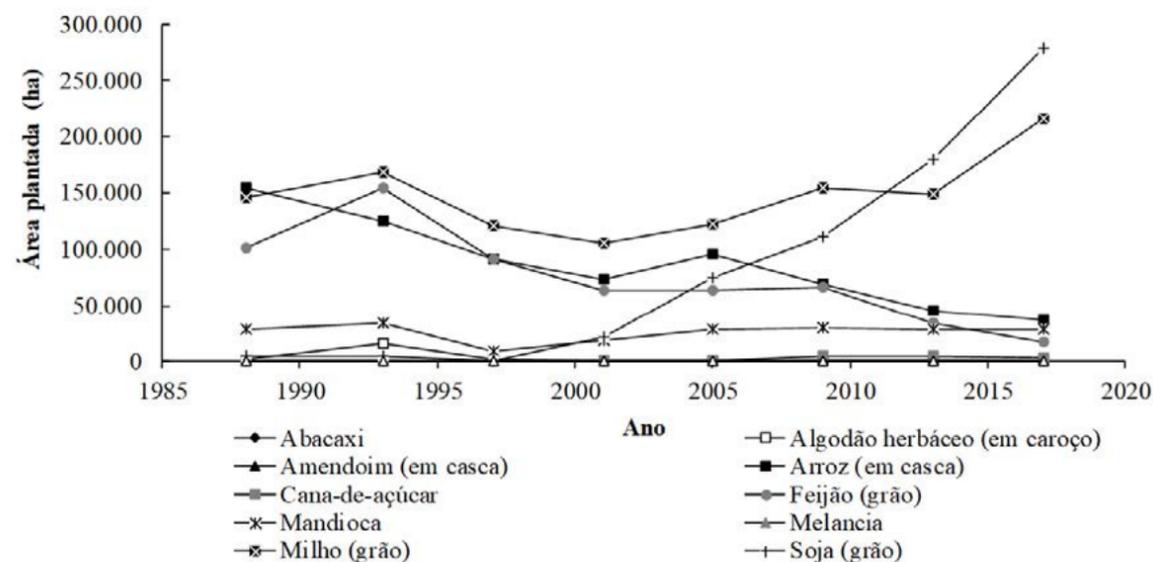


Figura 6 - Área plantada com as principais culturas agrícolas anuais do estado de Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil, período de 1988 a 2017. Fonte: IBGE (2019).

A área cultivada com soja era de 4.620 ha no ano de 1988, decresceu até 656 ha em 1997, e a partir desta data passou a apresentar incrementos constantes, chegando a 278.533 ha em 2017. Neste último ano, 402 estabelecimentos rurais plantaram soja, gerando uma produção de 805.874 t (IBGE, 2019). Esta é a cultura anual com maior tendência de mercado nas últimas duas décadas (Figura 7A), representando um grande potencial econômico para o estado de Rondônia, tendo em vista que recentemente alcançou o VBP de R\$ 1.098.272.378,85, o terceiro da região norte (MAPA, 2019).

A área cultivada com milho oscilou ao longo dos 29 anos, nos anos de 1988, 2001 e 2017, apresentaram áreas de 145.454, 104.836 e 215.716 ha, respectivamente, denotando uma tendência crescente no mercado nas últimas décadas (Figura 7B). No ano de 2017, 4.506 estabelecimentos agropecuários plantaram esta cultura, resultando em uma produção de 680.445 toneladas (IBGE, 2019). O cultivo de milho é realizado em

sistema de sucessão em grande parte da área cultivada com soja, que foi introduzido para a obtenção do milho safrinha a partir de 2001, explicando a semelhança entre as duas linhas de tendência. O VBP do milho atualmente é de R\$ 519.279.381, sendo considerado o segundo maior da região norte (MAPA, 2019).

Com relação ao arroz, constata-se que de 1988 a 2017 houve constantes diminuições das áreas cultivadas, com uma pequena reação no ano de 2005, indicando uma tendência de redução de área cultivada nos próximos anos (Figura 7C). Na colonização de Rondônia, a produção se concentrava em áreas de fronteira agrícola, após derruba e queima da vegetação nativa, produzindo arroz de sequeiro do tipo longo. Com a diminuição das áreas novas, o arroz passou a fazer parte de sistemas de rotação, integrando sistemas mais complexos com outras culturas ou até mesmo com pastagens (MARCOLAN et al., 2008).

Em 1988 a área cultivada com mandioca era de 28.858 ha, mas ao longo dos

anos esta área oscilou, com destaque para 1997, 2005 e 2017. Em 1997, observou-se a menor área cultivada, com 9.608 ha. Em 2005, a área cultivada aproximou-se da constatada em 1988, aproximadamente 28.287 ha, mantendo-se praticamente constante até o ano de 2017, onde chegou a 29.163 ha. Portanto, pode-se inferir que há uma tendência de estabilidade com relação a área de cultivo da mandioca nos próximos anos (Figura 7D).

A demanda hídrica das culturas anuais aumentou de 2.567.647.500 m³ para 3.924.561.140 m³ entre os anos 1988 e 2017, representando um acréscimo de 52,85% em 29 anos, ou seja, uma taxa de 1,82% ano⁻¹ (Tabela 4). As culturas com maiores demandas no ano de 2017 são soja, milho, mandioca e arroz, com 46,13, 35,73, 9,29 e 5,38% do total, respectivamente.

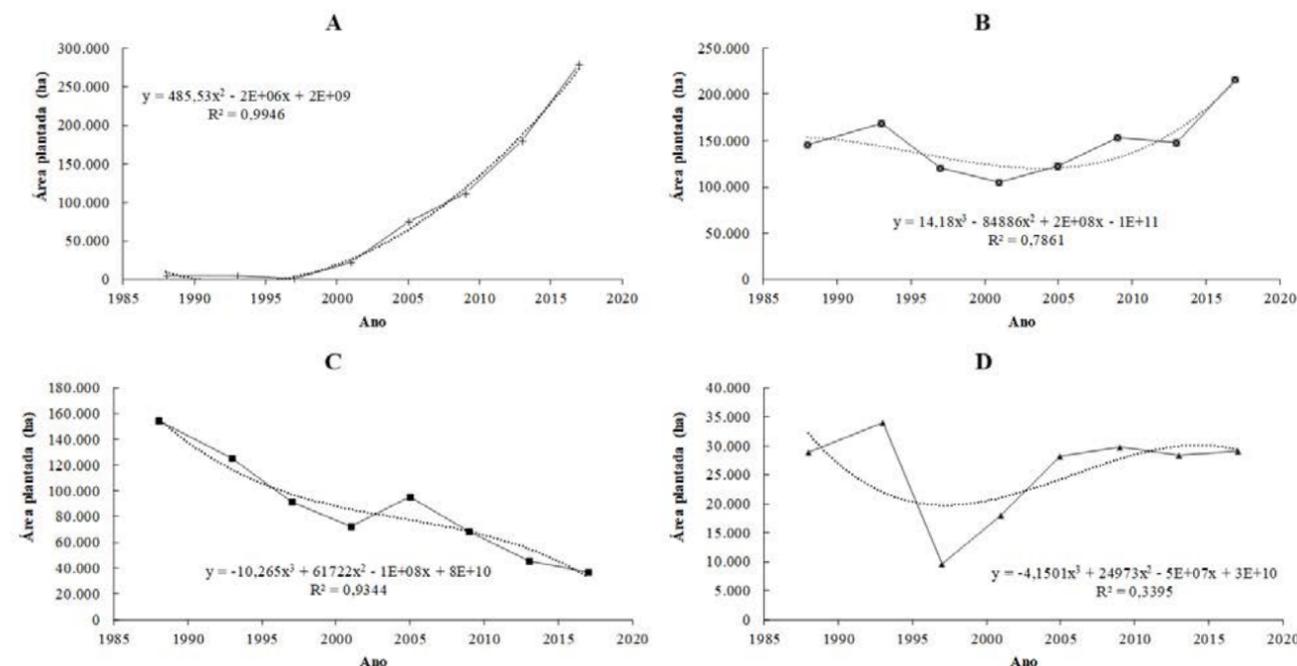


Figura 7 - Dinâmica temporal da área plantada para as culturas soja (A), milho (B), arroz (C) e mandioca (D), no estado de Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil, período de 1988 a 2017. Fonte: IBGE (2019).

Cultura	Ano									
	1988	1993	1997	2001	2005	2009	2013	2017		
Banana	425.638.000	657.989.000	113.259.000	127.357.000	128.839.000	111.017.000	157.263.000	167.352.000		
Seringa	0	1.138.8000	10.788.000	4.524.000	19.680.000	3.288.000	6.192.000	0		
Cacau	864.257.000	935.594.000	320.328.500	578.264.000	876.963.500	621.156.500	580.435.500	253.420.500		
Café	1.711.476.970	2.027.276.065	1.695.781.970	3.498.823.570	2.632.647.910	2.401.319.305	1.548.280.360	1.118.739.600		
Coco	46.320.000	40.035.000	5.490.000	13.155.000	17.385.000	9.270.000	4.515.000	2.460.000		
Goiaba	108.000	0	0	189.000	738.000	657.000	450.000	1.314.000		
Guaraná	21.825.000	15.750.000	4.185.000	3.915.000	4.207.500	2.587.500	2.610.000	3.105.000		
Laranja	10.414.691	10.456.483,5	8.450.443,5	7.138.159	5.842.591,5	6.628.290,5	4.764.345	5.474.817,5		
Limão	6.084.988	5.675.421,5	0	1.471.096	2.089.625	2.398.889,5	2.524.267	3.627.589		
Mamão	11.700.000	12.600.000	1.905.000	2.535.000	2.850.000	3.945.000	3.525.000	4.545.000		
Manga	14.604.200	13.549.300	3.520.900	589.100	3.315.400	2.109.800	68.500	0		
Maracujá	0	150.000	1.770.000	2.295.000	3.150.000	5.385.000	6.180.000	6.465.000		
Pupunha	0	0	0	0	21.776.000	18.832.000	1.824.000	19.088.000		
Pimenta-do-reino	0	1.777.500	0	2.092.500	4.860.000	2.115.000	877.500	1.507.500		
Tangerina	2.376.000	0	1.428.000	408.000	1.356.000	888.000	552.000	1.200.000		
Urucum	0	2.976.000	5.364.000	3.780.000	17.388.000	24.312.000	19.440.000	48.780.000		
Uva	0	0	0	0	293.710	421.410	344.790	319.250		
Total	3.114.804.849	3.755.216.770	2.172.270.814	4.246.536.425	3.743.382.237	3.216.330.695	2.339.846.262	1.637.398.257		

Tabela 4 - Demanda hídrica das culturas anuais no estado de Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil, período de 1988 a 2017. **Fontes:** ^a: Souza et al. (2000); ^b: Amarin Neto e Beltrão (1992); ^c: Barreto et al. (2009); ^d: Reichardt (1987); ^e: Santos et al. (1995); ^f: Silva et al. (2012); ^g: Back (2001); ^h: Passos et al. (2018); ⁱ: Andrade Júnior et al. (2007); ^j: Costa e Leite (2007); ^k: Bergamaschi et al. (2001); ^l: Franke (2000); ^m: Doorenbos e Pruitt (1977); ^{*}: considerando um ciclo por ano.

A demanda hídrica da agropecuária variou no período de 1988 a 2017, apresentando valores mais baixos em 1997 e mais elevados em 1993, $\approx 4,00$ bilhões m^3 e $\approx 6,65$ bilhões m^3 (Figura 8). A agricultura tem maior demanda

hídrica que a pecuária, sendo observado que as culturas perenes representavam a maior proporção de água consumida de 1988 a 2009, contudo, a partir de 2013 a maior proporção ocorreu nas culturas anuais.

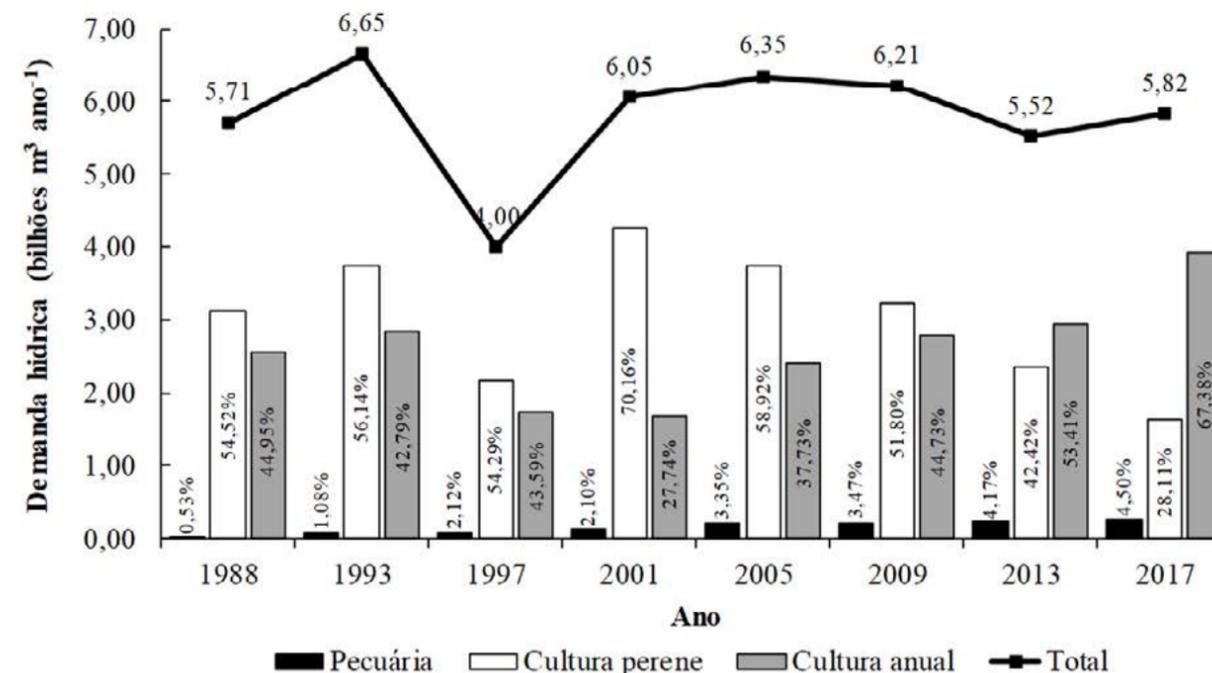


Figura 8 - Demanda hídrica na agropecuária do estado de Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil, no período de 1988 a 2017.

A distribuição da precipitação no estado de Rondônia está dividida em dois períodos (Figura 9). O primeiro, denominado de chuvoso, ocorre de outubro a abril, com destaque para os meses de dezembro a fevereiro, responsáveis por 45,3 % do total de chuva anual (FRANCA, 2015). O segundo, é conhecido como período seco, ocorre de maio a setembro e denota o período mais suscetível a escassez hídrica. É importante destacar que problemas de escassez hídrica também podem ocorrer em período considerado chuvoso, em decorrência de veranicos.

Para reduzir estes problemas é necessário a adoção de práticas de manejo conservacionistas do solo, nas áreas com sistemas agropecuários, combinadas com

o manejo da cobertura florestal nativa em regiões estratégicas. As práticas de manejo conservacionistas envolvem técnicas mecânicas, edáficas e vegetativas que elevam a capacidade de infiltração e retenção de água no solo, quando utilizadas de forma integrada (KLEIN; KLEIN, 2014). É necessário haver cobertura florestal em cada posição do relevo, para garantir a provisão das funções eco-hidrológicas no conjunto de uma bacia, em alguns casos, superiores ao estabelecido pelo Código Florestal de 2012 (BRASIL, 2012), tendo em vista que ele compromete a capacidade de provisão de água em qualidade e regularidade compatíveis com as demandas futuras (TAMBOSI et al., 2015).

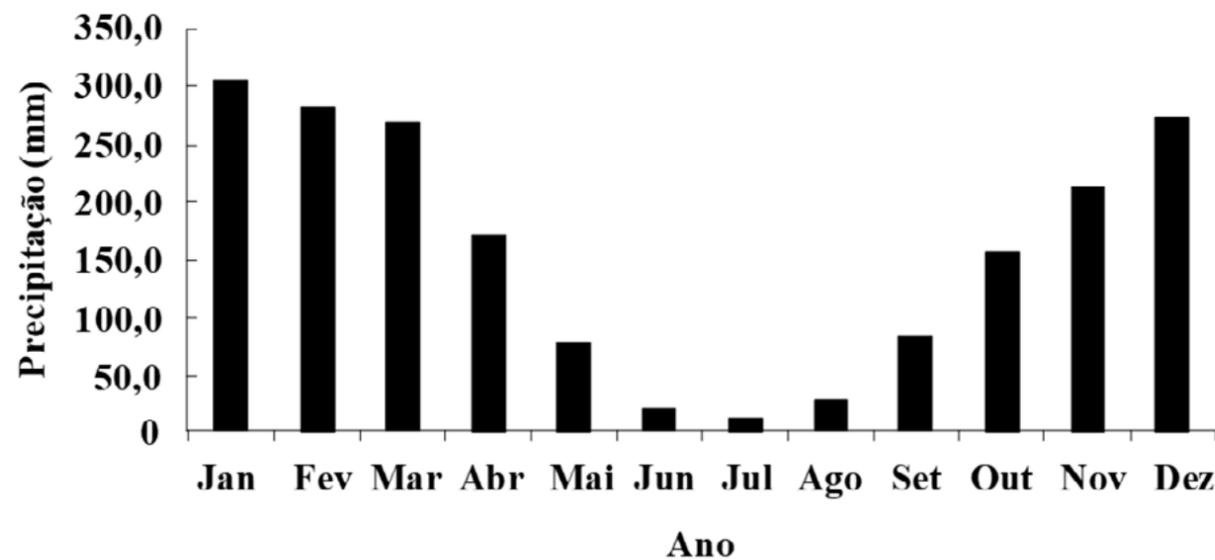


Figura 9 - Variação da precipitação pluvial em Rondônia, no período 1981 a 2011. Fonte: Franca (2015).

Existem 7 bacias hidrográficas no estado de Rondônia (Abunã, Guaporé, Jamari, Machado, Madeira, Mamoré e Roosevelt) (SEDAM, 2002). E somente a bacia do rio Madeira, nas áreas próximas ao curso principal, recebe água proveniente de outras regiões do Brasil ou Bolívia, passíveis de serem utilizadas na agropecuária por sistemas de irrigação. Portanto, mais de 87,15% da área estadual depende do manejo da água do próprio estado para mitigar os problemas de escassez hídrica, demonstrando a importância

das áreas protegidas por Lei.

As áreas de Terras Indígenas, Unidades de Conservação, Florestas Nacionais, Parques Estaduais e Unidades Extrativistas são os maiores fragmentos de floresta nativa no estado de Rondônia (PIONTEKOWSKI et al., 2014). Estas áreas são essenciais para a manutenção das funções e eco-hidrológicas (TAMBOSI et al., 2015) e beneficiam diretamente os sistemas agropecuários em todo o estado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estado de Rondônia tem um elevado potencial para o desenvolvimento agropecuário, contudo, o aumento da demanda por água nas próximas décadas exige maior rigor na preservação e conservação dos recursos hídricos.

A manutenção das florestas nativas nas áreas protegidas por Lei associado com práticas de manejo conservacionistas integradas nos sistemas agropecuários, e adoção de sistemas silvícolas e agroflorestais são a chave para mitigar os problemas de escassez hídrica nos períodos de estiagem.

REFERÊNCIAS

ABREU, F. G.; SOBRINHA, L. A. e BRANDÃO, J. L. B. Análise da distribuição temporal das chuvas em eventos hidrológicos extremos. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 22(2): 239-250, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522016146750>

AMORIM NETO, M. S. e BELTRAO, N. E. M. Determinação da época de irrigação em algodoeiro herbáceo por via climatológica. Campina Grande: EMBRAPA - CNPA, 1992. 17 p. (Comunicado Técnico, 34).

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; RODRIGUES, B. H. N.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; BASTOS, E. A.; MELO, F. B.; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S. e DUARTE, R. L. R. A cultura da melancia. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 85 p. (Coleção Plantar, 57).

BACK, A. J. Necessidade de irrigação da cultura de feijão no sul do estado de Santa Catarina. *Rev. Tecnol. Ambiente*, 7(1): 35-44, 2001.

BARBOSA, F. R. e LIMA, M. F. A cultura da goiaba. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 180 p. (Coleção Plantar, 66)

BARRETO, A. N.; SILVA, A. C.; COSTA, B. J.; ANDRADE, G. P.; PIO-RIBEIRO, G.; ZAGONEL, G. F.; CORÓ, J. R.; CARVALHO, J. M. F. C.; LIMA, L. M.; GIMENES, M. A.; LUZ, M. J. S.; BELTRÃO, N. E. M.; SUASSUNA, N. D.; SILVA, O. R. R. F.; MELO FILHO, P. A.; ALMEIDA, R. P.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; MARTINS, R.; FREIRE, R. M. M.; SANTOS, R. C.; FREITAS, S. M.; LEAL-BERTIOLI, S. C. M.; SUASSUNA, T. M. F.; GONDIM, T. M. S.; SOFIATTI, V.; QUEIROGA, V. P.; CARTAXO, W. V. e COUTINHO, W. M. Amendoim: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 240 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

BERGAMASCHI, H.; RADIN, B.; ROSA, L. M. G.; BERGONCI, J. I.; ARAGONÉS, R. S.; SANTOS, A. O.; FRANÇA,

S. e LANGENSIEPEN, M. Estimating maize water requirements using agrometeorological data. *Revista Argentina de Agrometeorologia*, 1: 23-27, 2001.

BERGO, C. L. e LUNZ, A. M. P. Cultivo de pupunha para palmito no Acre. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 15 p. (Embrapa Acre, Circular Técnica, 31).

BRAVIN, M. P.; CADÊS, M.; BRUNORO, M. R. N.; BORGES, C. C. A.; COELHO, D. D. S. e FRANÇA NETO, A. C. Determinação da lâmina de irrigação e seus efeitos na produtividade de duas espécies de café - *coffea canephora* - para as condições da Zona da Mata do estado de Rondônia. In: VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2011. Araxá - MG. 4 p.

BRASIL. Código Florestal Brasileiro. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em maio de 2019.

CLEMENT, C. R.; CRISTO-ARAÚJO, M.; D'ECKENBRUGGE G. C.; PEREIRA, A. A. & RODRIGUES, D. P. Origin and Domestication of Native Amazonian Crops. *Diversity*, 2: 72-106, 2010. <http://dx.doi.org/10.3390/d2010072>

COELHO, Y. S. Tangerina para exportação: aspectos técnicos da produção. Brasília: Embrapa-SPI, 1996. 42 p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 24)

COGO, N.P.; LEVIEN, R. e SCHWARZ, R. A. Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 27(4): 743-753, 2003.

COSTA, J. N. M. Sistema de produção para a cultura da banana no Estado de Rondônia. Porto Velho: Embrapa Rondônia/Emater-RO, 2007. 41 p.

COSTA, N. D. e LEITE, W. M. Potencial Agrícola do Solo para o Cultivo da Melancia. Barreiras: Embrapa Semiárido, 2007. 15 p.

DOORENBOS, J. e PRUITT, W. O. Crop water requirements. Rome: FAO, 1977. 144 p. (Irrigation and Drainage Paper, 24).

DUARTE, M. L. R. Cultivo da pimenta-do-reino na região norte / Maria de Lourdes Reis Duarte. - Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 185p. (Sistemas de Produção, 1).

EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural. Produção vegetal: cafeicultura. Disponível em: <<http://www.emater.ro.gov.br/ematerro/cafeicultura/>>. Acesso em: jun. 2019.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Boletim Agropecuário de Rondônia. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2019.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Estimando o consumo de água de suínos, aves e bovinos em uma propriedade. Concórdia: Embrapa, 2005. Disponível em: <<http://atividaderural.com.br/artigos/50527abe5e31a.pdf>>. Acesso em: junho de 2019.

FERREIRA FILHO, G. S. Cultivo de urucum sistema de produção. Porto Velho: Emater, 2018. 30 p.

FERREIRA, J. M. S.; FONTES, H. R.; PASSOS, E. E. M.; MIRANDA, F. R.; CINTRA, F. L. D. e BASTOS, E. A. Coco 'Anão'. Informe Agropecuário, 32(264): 49-62, 2011.

FRANCA, R. R. Climatologia das chuvas em Rondônia – período 1981-2011. Revista Geografias, 11(1): 44-58, 2015.

FRANKE, A. E. Necessidade de irrigação suplementar em soja nas condições edafoclimáticas do Planalto Médio e Missões,

RS. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 35(8): 1675-1683, 2000. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2000000800022>

GALETI, P. A. Práticas de Conservação à Erosão. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1987. 278 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: jun. 2019

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil/Rondônia. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/panorama>. Acesso em: jun. 2019

KLEIN, C. e KLEIN, V. A. Influência do manejo do solo na infiltração de água. Revista Monografias Ambientais, 13(5): 3915-3925, 2014. <http://dx.doi.org/10.5902/2236130814989>

LE TOURNEAU, F. M. e BURSZTYN, M. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. Ambiente & Sociedade, 13(1): 111-130, 2010.

LEVIS, C.; COSTA, F. R. C. & BONGERS, F. et al. Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. Science, 355: 925-931, 2017. <http://dx.doi.org/10.1126/science.aal0157>

MAHAR, D. & DUCROT, E. Land-use zoning on tropical frontiers: emerging lessons from the Brazilian Amazon. Washington, D.C.: World Bank, 1998. 25 p.

MARCOLAN, A. L.; TEIXEIRA, C. A. D.; FERNANDES, C. F.; RAMOS, J. E. L.; COSTA, J. N. M.; VIEIRA JUNIOR, J. R.; UTUMI, M. M.; OLIVEIRA, S. J. M.; SILVA, W. C. e HOLANDA FILHO, Z. F. Sistema de produção de arroz de terras altas. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2008. 33 p. (Sistemas de Produção, 31).

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Valor Bruto de

Produção Agropecuária (VBP). Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-vbp>. Acesso em: jun. 2019.

MERTEN, G. H. e MINELLA, J. P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, 3(4): 33-38, 2002.

MESQUITA, M. G. G. C. e EGLER, E. G. Povoamento. In: A Organização do Espaço na Faixa da Transamazônica. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.

MORAES, J. G.; MARCIANO, C. R.; AMARAL, C. O.; SOUSA, E. F. e MARINHO, C. S. Balanço hídrico e coeficiente de cultura da laranjeira 'Folha Murcha' no Noroeste Fluminense. Revista Ciência Agronômica, 46(2): 241-249, 2015. <http://dx.doi.org/10.5935/1806-6690.20150003>

NASCIMENTO, C. O processo de ocupação e urbanização de Rondônia: uma análise das transformações sociais e espaciais. Revista de Geografia, 27(2): 53-69, 2010.

NEVES, W. A.; BERNARDO, D. V.; OKUMURAI, M.; ALMEIDA, T. F. e STRAUSS, A. M. Origem e dispersão dos Tupiguarani: o que diz a morfologia craniana? Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum., 6(1): 95-122, 2011.

OLIVEIRA, S. J. M. e ARAÚJO, L. V. Aspectos econômicos da cafeicultura. In: MARCOLAN, A. L. e ESPINDULA, M. C. Brasília: Embrapa, 2015. P. 27-38

PARENTE, V. M.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. R. e COSTA, A. M. Projeto potencialidades regionais e estudo de viabilidade econômica do Cacau. Manaus: Sufama, 2003. 28 p. Disponível: <http://www.suframa.gov.br/publicacoes/proj_pot_regionais/cacau.pdf>. Acesso em: junho de 2019.

PAZ, V. P. S.; TEODORO, R. E. F. e MENDONÇA, F. C. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. Revista Brasileira de Engenharia agrícola e Ambiental, 4(3): 465-473, 2000 <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662000000300025>

PASSOS, A. A.; TEIXEIRA, A. L.; MENDES, Â. M.; ROSANETO, C.; OLIVEIRA, D. M.; LEÔNIDAS, F. C.; BOTELHO, F. J. E.; FERRO, G. O.; COSTA, J. N. M.; VIEIRA JUNIOR, J. R.; ARAÚJO, L. V.; COSTA, R. S. e FERNANDES, S. R. Cultivo da mandioca no estado de Rondônia. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2018. 67 p. (Sistemas de produção, 37)

PEREIRA, A. V. e PEREIRA, E. B. C. Cultura da seringueira no Cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 59 p.

PEREIRA, E. R.; PATERNIANI, J. E. S. e DEMARCHI, J. J. A. A. A importância da qualidade da água de dessedentação animal. Bio Engenharia, 3(3): 227-235, 2009.

PINHEIRO, A.; TEIXEIRA, L. P.; KAUFMANN, V. Capacidade de infiltração de água em solos sob diferentes usos e práticas de manejo agrícola. Revista Ambiente & Água, 4(2): 188-199, 2009. <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.97>

PIONTEKOWSKI, V. J.; MATRICARDI, E. A. T.; PEDLOWSKI, M. A.; FERNANDES, L. C. Avaliação do desmatamento no estado de Rondônia entre 2002 e 2011. Floresta e Ambiente, 21(3): 297-306, 2014.

PRADO, H. M. e MURRIETA, R. S. S. Presentes do passado: domesticação de plantas e paisagens culturais na Amazônia pré-histórica. Ciência hoje, 55: 18:23, 2015.

RAMALHO, A. R.; SOUZA, V. F.; SILVA, M. J. G.; VIEIRA JÚNIOR, J. R. e CASSARO, J. D. Condicionantes agroclimáticas e riscos tecnológicos para a cultura do maracujazeiro em Rondônia. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2011b. 10 p. (Comunicado Técnico, 372)

RAMALHO, A. R.; SOUZA, V. F.; SILVA, M. J. G.; VIEIRA JÚNIOR, J. R. e CASSARO, J. D. Condicionantes agroclimáticas e riscos tecnológicos para a cultura do mamoeiro em Rondônia. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2011a. 10 p. (Comunicado Técnico, 372)

REICHARDT, K. Relações solo-água-planta para algumas culturas. In: REICHARDT. A água em sistemas agrícolas. São Paulo: Manole, 1987. p.157-71.

RODRIGUES, A. D. A classificação do tronco linguístico Tupi. Revista de Antropologia, 12(1-2): 99-104, 1964.

RONDÔNIA. Demanda de Mercado potencializa cultivo de urucum em Rondônia. Disponível em: <http://rondonia.ro.gov.br/demanda-do-mercado-potencializa-cultivo-de-urucum-em-rondonia/>. Acesso em: jun. 2019.

SANTOS, J. C. F.; AZEVEDO, D. M. P.; FERREIRA, R. P. e GARCIA, A. Características das cultivares de arroz recomendadas para Rondônia. Porto Velho: Embrapa-CPAF/Rondônia, 1995. 16p. (Documentos, 29)

SEDAM – Secretaria do Estado de Desenvolvimento Ambiental. Atlas Geoambiental de Rondônia. Porto Velho: SEDAM, 2002.

SILVA, A. G. D. No Rastro dos Pioneiros: um pouco da história rondoniana. Porto Velho: SEDUC, 1984. 232 p.

SILVA, E. M.; PINTO, A. C. Q. e AZEVEDO, J. A. Manejo da irrigação e fertirrigação na cultura da mangueira. Plantaltina: Embrapa Cerrado, 1996. 77 p.

SILVA, M. A. e BURGEILE, O. A política de migração e colonização na Amazônia e em Rondônia e as diversas formas de pensar esta região sob o viés político e econômico. Revista Labirinto, 21: 383-399, 2014.

SILVA, T. G. F.; MOURA, M. S. B.; ZOLNIER, S.; SOARES, J. M.; VIEIRA, V. J. S. e GOMES JÚNIOR, W. F. Requerimento hídrico e coeficiente de cultura da cana-de-açúcar irrigada no semiárido brasileiro. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 16(1): 64-71, 2012.

SMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Cadernos da Mata Ciliar. São Paulo: SMA, 2009. 35 p. Disponível em: <<http://ambiente.sp.gov.br/mataciliar>>. Acesso em: julho de 2019.

SOARES, J. M. e COSTA, F. F. Irrigação da cultura da videira. A viticultura no semi-árido brasileiro. In: LEÃO, P. C. S. e SOARES J. M. (ed.) Petrolina: Embrapa Semi-árido, 2000. 366p

SOUZA, A. S.; ARISTÓTELES, P. M.; CARDOSO, C. E. L.; RITZINGER, C. H. S. P.; COSTA, D. C.; REINHARDT, D. H.; CUNHA, G. A. P.; SOUZA, J. S.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. S.; SANCHES, N. F.; ALMEIDA, O. A. e MEISSNER FILHO, P. E. Abacaxi. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 77 p. (Frutas do Brasil, 7).

TAMBOSI, L. R.; VIDAL, M. M.; FERRAZ, S. F. B. e METZGER, J. P. Funções eco-hidrológicas das florestas nativas e o Código Florestal. Estudos Avançados, 29(84): 151-162, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142015000200010>

TARGA, M. S.; BATISTA, G. T.; DINIZ, H. D.; DIAS, N. W. e MATOS, F. C. Urbanização e escoamento superficial na bacia hidrográfica do Igarapé Tucunduba, Belém, PA, Brasil. Revista Ambiente & Água, 7(2): 120-142, 2012. <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.905>

TAVARES, A. M.; ATROCH, A. L.; NASCIMENTO FILHO, F. J.; PEREIRA, J. C. R. ARAÚJO, J. C. A. e MORAES, L. A. C Cultura do guaranazeiro no Amazonas (4. Edição). Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. 40 p. (Sistemas de Produção, 2).

Seção

4

EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL COMO AÇÃO TRANSVERSAL NA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL

4.1. A EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL COMO AÇÃO TRANSVERSAL NA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL

Paulo Henrique Bonavigo

Valéria Lopes de Oliveira

Cassio Marques Moquedace dos Santos

Sherellyn Daphnee Alves Moretti

Esta seção é destinada às experiências de educação socioambiental junto ao público atendido nas ações de recomposição de áreas alteradas e/ou degradadas. De forma geral, o atendimento do projeto Viveiro Cidadão transcende os aspectos técnicos da recuperação florestal. O entendimento é que os seres humanos envolvidos também devem entender a importância de recuperar e manter áreas de APP e as Reservas Legais. Capacitar e incluí-los em atividades educativas nas ações de restauração de ecossistemas é uma forma de envolvê-los e trabalhar de forma participativa para que todos se sintam parte dos bons resultados alcançados. Isso vale também para as futuras gerações, já sensibilizando esta parcela do público para que no futuro tenhamos cidadãos mais informados e atuantes nas ações ambientais. A melhor forma de evitar o efeito da degradação é eliminar a causa, sendo esta na maioria das vezes é a falta de conhecimento (KOBİYAMA, et al., 2001)

Existe, portanto, a necessidade de incrementar os meios de informação e o acesso a eles, bem como o papel indutivo do poder público nos conteúdos educacionais, como caminhos possíveis para alterar o quadro atual de degradação socioambiental (JACOBI, 2003).

Portanto, faz-se necessário a ampliação da consciência ambiental para que uma parcela maior da população possa se envolver nos espaços de discussão e tomadas de decisão, além da mobilização de atores para a realizações de ações práticas e efetivas no combate aos agentes de degradação ambiental.

Quando observamos os 17 objetivos da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), divididos em 169 metas, propostos na Organização das Nações Unidas e assinados pelos países membros, não aparece um objetivo específico para a educação ambiental, sendo este entendido como um tema transversal a todos os objetivos.

DIÁLOGOS FORMATIVOS COMO ALTERNATIVA EDUCATIVA NA GESTÃO DE PROPRIEDADES RURAIS

A educação é tratada no ODS 04, que traz em seu escopo:

“Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável.” (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015, p. 22)

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) promovem a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) desde 1992. Em 2017, a Unesco publicou um guia para orientar sobre o uso da EDS para atingir os objetivos da ODS. A educação, através do desenvolvimento de competências transversais para as diferentes realidades de sustentabilidades existentes e ainda, para a correlação entre os ODS diferentes, pode contribuir positivamente para o alcance dos objetivos propostos (UNESCO, 2017). A instrumentalização de pessoas para trabalhar com os ODS é de fundamental importância para que os objetivos possam ser levados a todos os públicos, destacando as responsabilidades dos diversos atores envolvidos para atingir as metas e os prazos estabelecidos.

No Brasil, a educação ambiental é regulamentada por lei, sendo ela a N° 9.795, de 27 de abril de 1999.

Em seu Art. 1º, define educação ambiental da seguinte forma: “*Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.*”

Entende-se, desta forma, que a educação ambiental é o princípio para a sensibilização da população para o alcance das metas de desenvolvimento sustentável. O principal desafio não é apenas levar aos cidadãos conhecimentos sobre o meio ambiente, ou sobre como preservá-lo, mas sim, sensibilizar estes atores para as questões ambientais de tal forma que cada um torne-se disseminador destes processos.

Para isso, é necessário que a educação ambiental ocorra de forma coletiva, onde cada um possa expressar seus conhecimentos, habilidades e valores, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico, visando um maior engajamento do ser humano com maior respeito à vida, contribuindo para um mundo mais ético.

Veremos a seguir algumas atividades da atuação da Ecoporé com educação socioambiental no Projeto Viveiro Cidadão, tendo como premissa que estas atividades sensibilizam seus participantes para as questões ambientais locais.

A formação de pessoas em temas voltados às áreas socioambientais é de grande importância para a disseminação do conhecimento. Sabedores de que a região de atuação do Projeto sempre foi carente de capacitações voltadas para as temáticas socioambientais e, pensando nos públicos atendidos pelo projeto, principalmente as mulheres agricultoras, os cursos foram pensados para, além da sensibilização ambiental, também para a inclusão e ampliação das possibilidades de renda para os participantes. Seguindo diretrizes e temas concebidos na construção do PPPV

– Projeto Político Pedagógico do Viveiro (BONAVIGO et al., 2015), os técnicos ouviram as demandas dos beneficiários no momento do cadastramento. Os temas mais sugeridos passaram pelo conselho do viveiro e os cursos definidos foram trabalhados com os agricultores ou outros públicos atendidos, como estudantes.

Entre os anos de 2017 a 2019 foram realizados cinco cursos no âmbito do projeto Viveiro Cidadão, com a participação de 155 pessoas (Figura 1), distribuídos em 92 mulheres e 63 homens.

Os cursos realizados foram:

- 1 – Planejamento ambiental da propriedade rural;
- 2 – Atividades produtivas e envolvimento familiar;
- 3 – Implantação de sistemas produtivos;
- 4 – Sistema agroflorestal sintrópico;
- 5 – Curso participativo de quintais produtivos.

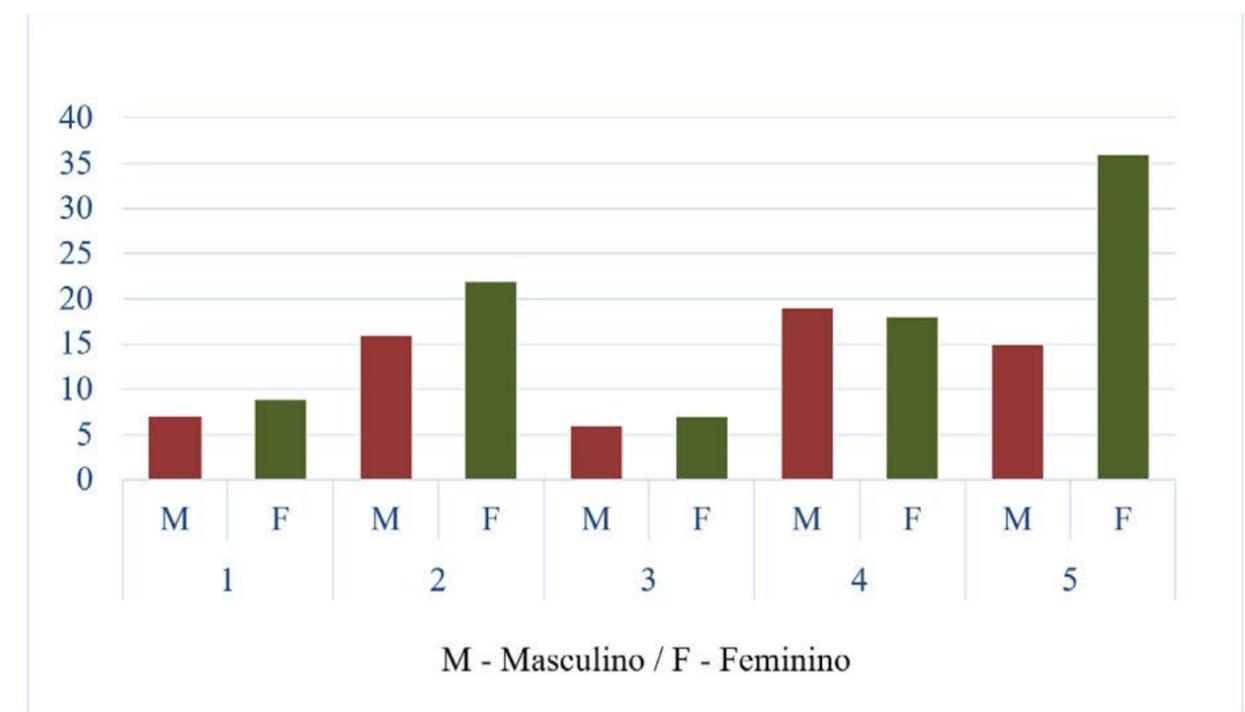


Figura 1 – Número de participantes dos cursos conforme gênero.

A participação por gênero foi predominantemente do público feminino, principalmente pelo último curso de quintais produtivos, realizado com as mulheres beneficiadas com a implantação dos quintais produtivos.



Figura 2 – Participantes do curso de planejamento ambiental da propriedade rural, na sala multimídia do viveiro. Foto: Paulo Henrique Bonavigo.

Este curso foi planejado para ser realizado em dois momentos, um introdutório, com conceitos simplificados sobre o código florestal, adequação ambiental e planejamento da propriedade rural, com vistas à adesão aos programas de governo para a regularização ambiental, como o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA). No outro momento, os participantes foram divididos em grupos e a propriedade de um deles foi escolhida e desenhada em uma cartolina. Cada grupo discutiu as propostas para o zoneamento desta propriedade e posteriormente apresentaram os resultados em plenária para uma discussão aberta sobre o tema. Uma resposta qualitativa importante deste curso foi a de um agricultor participante, o qual decidiu reorganizar o zoneamento de sua propriedade mudando o local para recuperação de Reserva Legal, pois onde este havia planejado seria mais difícil o trabalho de manutenção da área. Outro fator

Planejamento ambiental da propriedade rural: destinado a um público diverso, onde houve a participação de técnicos de assistência técnica e extensão rural, produtores e produtoras rurais atendidos pelo Projeto (Figura 2).

que o levou a mudar de área foi a possibilidade de estender a área de APP, juntando-a com a Reserva Legal e ligando a um corredor de floresta nativa já existente nem uma área vizinha. Outro exemplo é de uma agricultora que, após o curso, observou novas alternativas de uso da propriedade, pois em sua área existem diversas árvores de seringueira, hoje protegida do corte por lei. A princípio a produtora só observava a falta de espaço para plantio causado pelas seringueiras, porém, no final do curso declarou que poderia utilizar os espaços para o plantio de espécies que necessitam de sombreamento, além de fazer uso econômico das seringueiras com a retirada do látex.

Levando em consideração o que foi proposto pelos participantes e também pelos membros do conselho do viveiro, os outros cursos já foram programados e realizados diretamente nas comunidades, com metodologias mais participativas.

Atividades produtivas e envolvimento familiar: O objetivo deste curso foi identificar as atividades produtivas que as agricultoras e agricultores desenvolvem, observando a participação das mulheres e

homens em cada atividade, possibilitando visualizar os espaços e possibilidades de inserção de novas atividades produtivas, como os quintais (Figura 3).



Figura 3 – Participantes do curso de atividades produtivas e envolvimento familiar realizado no distrito de Nova Geasa, no município de Alta Floresta D'Oeste. Foto: Paulo Henrique Bonavigo.

Para o trabalho de levantamento das atividades já existentes, os participantes foram instigados a dizerem em plenária quais eram as atividades produtivas mais importantes de suas propriedades. Após pontuar estas atividades, foram formados quatro grupos mistos (homens e mulheres) e cada grupo recebeu cinco produtos para estabelecer: beneficiamento (se havia) e a comercialização (como e para quem era feita). Cada grupo apresentou seus resultados em plenária havendo a validação pelos demais participantes. Estes produtos foram complementados de forma participativa, com os que não apareceram e os que os produtores não trabalham, mas gostariam. Outro ponto levantado e discutido foram as dificuldades enfrentadas na produção, que foram o armazenamento da produção, principalmente a falta de uma câmara fria na agroindústria e o transporte após o processamento. Em outro

momento do curso, houve uma discussão sobre as atividades diárias na propriedade, com o objetivo de levantar os aspectos importantes e constantes do dia-a-dia, como:

Percepção dos afazeres diários e da forma como são planejados;

- Organização das ações desenvolvidas pelo grupo nos finais de semana;
- Identificação e avaliação dos diferentes papéis que cada sujeito (homem e mulher) assume nos diversos espaços ao longo do dia;
- Identificar a participação feminina na propriedade;
- Observar lacunas para a implantação de quintais produtivos.

A realização da dinâmica foi através

da fala e de uma representação gráfica (relógio de horários) onde as atividades realizadas rotineiramente foram encaixadas no relógio. Para esta atividade os grupos foram divididos por gênero. A rotina foi construída coletivamente, procurando elencar a cada passo, o que é comum ao grupo e o que é específico de cada participante, de modo que todos se sintam contemplados. Após apresentação em plenária, as discussões ficaram baseadas em como se dá a participação no dia a dia, por gênero. O objetivo de se levantar a percepção de cada participante a respeito da atividade de seu cônjuge foi alcançado, onde muitos perceberam que podem se ajudar mais mutuamente. Outra percepção foi a de que, após a visualização gráfica dos horários, os agricultores podem organizar melhor seu tempo, tendo assim mais horas destinadas a outras atividades familiares ou mesmo um descanso. Um comentário que chama a atenção foi de uma mulher: “*A gente se acostuma tanto com o que faz que não nos damos conta da quantidade de coisas que fazemos*”.

Suscitar a importância de cada membro da família, principalmente o papel que cada um desenvolve é primordial para que entendam e participem ativamente em todas as atividades, tanto nos afazeres domésticos, retirando a carga imbuída muitas vezes apenas às mulheres, quanto nas atividades produtivas.

Implantação de sistemas produtivos: Este curso foi realizado com alunos do 2º ano de Agroecologia Centro Técnico Estadual de Educação Rural Abaitará, no município de Pimenta Bueno, de forma prática em uma propriedade rural. Esta turma era composta quase que exclusivamente por indígenas de diversas etnias. A partir de uma demanda da escola por uma atividade prática, uma propriedade rural foi escolhida por fornecer espaço para um ensino teórico e prático sobre sistemas produtivos. As atividades foram conduzidas pela equipe técnica da Ecoporé. Os participantes receberam orientações sobre como preparar o terreno, seleção de espécies para o plantio,

combinações de espécies, espaçamento entre as mudas e possibilidades de desenhos para sistemas produtivos. Após as orientações teóricas, os alunos foram levados para uma área de plantio, onde passaram por todo o processo de implantação de um SAF, com área aproximada de 1.5 ha.

De forma geral, a troca de experiências de vivências e de plantio foram muito importantes para os participantes, pois em todos os momentos, indígenas e agricultores conversavam sobre as diferenças do uso do solo e de produção para venda e consumo. Os alunos relataram que vivenciar na prática o que se aprende na teoria em sala ou no curso é a melhor forma de aprender.

Sistema agroflorestal sintrópico: O conceito de sintropia deriva da intenção de nomear uma característica observada em experiências e que se tornou fundamento metodológico para qualquer intervenção dentro de práticas agrícolas baseadas na sucessão e na sustentabilidade. A referida característica diz respeito à tendência ao aumento da organização e da complexidade nos seres vivos que, por sua vez é evidenciada pelo incremento de recursos como nutrientes, energia e água (GÖTSCH, 1996).

Nesse sentido o objetivo do curso foi capacitar alunos dos cursos de Engenharia Florestal e Agronomia quanto ao desenvolvimento de arranjos agroflorestais sintrópicos para região amazônica (Figura 4). O curso foi conduzido em duas etapas: **i.** teórico-conceitual e planejamento; e **ii.** prática e execução do planejamento. Na primeira etapa foi apresentado aos alunos os conceitos e princípios da Agricultura Sintrópica praticada por Ernst Götsch, abordando a importância de agroecossistemas biodiversos, que reduzam a incidência de pragas e doenças por meio do uso da diversidade, sem aporte de insumos externos, que promova a resiliência do solo e prospere sem o uso de produtos químicos. Em seguida os alunos foram instigados a pensar o arranjo de um sistema que se adequasse para região amazônica a partir dos princípios da sintropia. Logo depois foi definido o arranjo de

um sistema agroflorestal para ser implantado em uma área experimental da Universidade Federal de Rondônia - UNIR.



Figura 4 – Professor Dr. Emanuel Maia durante as explicações teóricas. Foto: Cassio Moquedace.

Na segunda etapa os alunos foram conduzidos até a área experimental da UNIR, em que lhes foi apresentado a área de implantação, sequencialmente foi executado o planejamento proposto na primeira etapa, iniciado o preparo da área com a demarcação dos locais de plantio obedecendo os espaçamentos. Em seguida foi realizado a abertura dos berços de plantio nos tamanhos adequados para cada espécie e por fim foi realizado o plantio das mudas de forma diversificada.

Ao final do curso a equipe reuniu-se em círculo com os acadêmicos, onde foi realizado uma conversa sobre alguns conceitos e possíveis resultados daquele plantio. Também foram realizados alguns questionamentos aos alunos a respeito do efeito do material orgânico no solo, que será depositado com a poda e quedas das folhas, a forma de arranjar o material sob a superfície do solo, a exemplo, materiais de menor superfície específica e mais lignificado devem ficar em contato direto com

a umidade do solo, seguido de materiais com maior superfície específica e menos lignina. Foi abordado sobre a decomposição da biomassa e aporte de nutrientes para resiliência do solo e para as plantas, principalmente o fósforo, nutriente limitante ao crescimento das plantas em solos amazônicos (FALCÃO e SILVA, 2004).

No momento das perguntas foi possível verificar as dúvidas individuais dos acadêmicos e verificar a eficiência da aprendizagem com o método utilizado no curso. De modo geral o *feedback* dos alunos foi positivo e pode enriquecer a aprendizagem além da sala de aula.

Curso participativo de quintais produtivos: O desenvolvimento rural é possível quando os agricultores são os protagonistas e compreendem os processos envolvidos. Historicamente, observa-se que os processos formativos a partir de metodologias participativas, valorizando os conhecimentos acumulados, são mais eficazes, servindo

como elementos inspiradores na promoção e difusão da agroecologia como ciência, prática e movimento (SOUZA, 2009).

Nessa perspectiva, cursos baseados no método campesino a campesino permitem o vislumbre coletivo de como o conhecimento foi gerado e como isso impactou a família e/ou a comunidade, conhecendo assim suas potencialidades e desafios (HOLT-GIMÉNEZ, 2006). Assim, objetivou-se com o curso promover a troca de saberes entre beneficiárias do projeto Viveiro Cidadão a partir das vivências prósperas em quintais produtivos do grupo agroecológico Bem-Viver, no município de Cacoal/RO, com um grupo de agricultoras de Rolim de Moura – RO que realizam agricultura convencional.

Como princípio norteador para o intercâmbio utilizou-se das recomendações

existentes na metodologia Campesino à Campesino (ROSSET et al., 2011). A experiência seguiu-se com caminhada transversal e diálogo entre as agricultoras em três propriedades, em que a equipe técnica atuou como relatora e mediadora do processo. Ao final houve um momento de reflexão e avaliação, onde foi formado um círculo com todos presentes (Figura 5). Essa avaliação foi coordenada pela equipe, fazendo com que cada uma das participantes respondesse a três questionamentos: **i.** O que incluiria na experiência? **ii.** O que retiraria? e **iii.** O que replicará em sua propriedade? Na caminhada, as agricultoras contextualizaram a trajetória de suas famílias até a situação produtiva atual, incluindo sua transição agroecológica, desafios e acertos, chamando a atenção das agricultoras visitantes.



Figura 5 – Momento da reflexão e diálogos sobre o aprendizado. Foto: Cassio Moquedace.

A equipe mediadora interveio somente realizando perguntas provocativas, com objetivo de enriquecer o debate entre as agricultoras, potencializando a aprendizagem. Durante a avaliação, foi possível verificar o que cada uma das agricultoras compreendeu da experiência, bem como, o que não achou relevante e em contrapartida as agricultoras conseguiram aprender mais e assimilar detalhes que haviam perdido durante as caminhadas.

Observou-se que conjugar elementos de comunicação e criar um ambiente de formação no qual todos são educandos-educadores e educadores-educando, utilizando como pano de fundo a agroecologia, mostra-se eficaz enquanto proposta metodológica, habilitando novos formatos de formação, além de palestras e demais experiências em que muitos ouvem e poucos falam.

Integração “escola-viveiro”: visitas guiadas sensibilizando estudantes para restauração de ecossistemas. Uma questão crucial para o sucesso dos programas de

educação ambiental é a adoção de ferramentas adequadas para que cada grupo atinja o nível esperado de percepção ambiental (JACOBI, et al., 2004). Como parte das atividades de educação socioambiental, foi elaborado um roteiro de visitas guiadas para a recepcionar escolas locais interessadas em aprofundar os conteúdos transversais por meio de experiências práticas no campo. O objetivo é permitir a experiência e observação direta do meio ambiente equilibrado e de seus conflitos estimulando a compreensão dos problemas ambientais do país e da região em que se insere a escola.

A programação é parte de um planejamento padrão oferecido aos participantes, ajustado de acordo com os interesses do visitante e faixa etária dos alunos participantes. Os percursos destas visitas são elaborados de forma a evidenciar todo processo de recuperação, apontando desde o início de coleta de sementes, produção de mudas e implantação da área (Figura 6).



Figura 6 – Detalhamento dos passos seguidos nas visitas guiadas.

Cada visita guiada tem duração que varia entre três a seis horas, de forma geral é composta das seguintes etapas: a) apresentação audiovisual do projeto e ações realizadas; b) o percurso seguido por técnicos e viveiristas para produção de mudas florestais, desde a coleta das sementes e seu armazenamento, preparação e propagação; e c) visita em uma unidade demonstrativa implantada pelo projeto e sua avaliação, realizada por meio de uma roda de conversa.

a) *Apresentação audiovisual:* realizada no auditório do viveiro, elaborada e apresentada pela equipe técnica do projeto. Aborda temas relacionados às ações executadas, propriedades rurais de referência, importância da regeneração vegetativa para manter e retornar o equilíbrio do ecossistema.

b) *Percurso no viveiro:* Inicia-se no secador de sementes, onde são demonstrados os métodos de escarificação, preparo e despulpamento das sementes antes da semeadura. Em segundo momento é demonstrado a importância do pluviômetro para estimativa de chuvas da região, de extrema importância no processo de produção

de mudas. A partir deste ponto os visitantes conhecem a área de produção, iniciando pelo canteiro de germinação, onde as mudas são repicadas de acordo com a espécie para seus recipientes adequados e finalizando nos canteiros até a data de serem levadas a campo.

c) *Visita à unidade demonstrativa:* Os participantes são levados a uma propriedade modelo, localizada aproximadamente um km do viveiro, implantada a quatro anos, onde é acompanhado o desenvolvimento das espécies em campo. A visita inicia-se na área de preservação permanente (APP), onde foi realizado o enriquecimento com espécies nativas frutíferas, com o intuito de atrair a fauna. Posteriormente visitam a área com um sistema agroflorestal (SAF), com espécies frutíferas de interesse econômico. Por fim, os participantes são reunidos para tirar as dúvidas e um avaliar as atividades realizadas no dia.

Como utilizado e adaptado de Oliveira et al. (2002), os grupos estão descritos, separadamente, sob aspectos considerados relevantes para o reconhecimento do seu perfil (Figura 7), como segue:

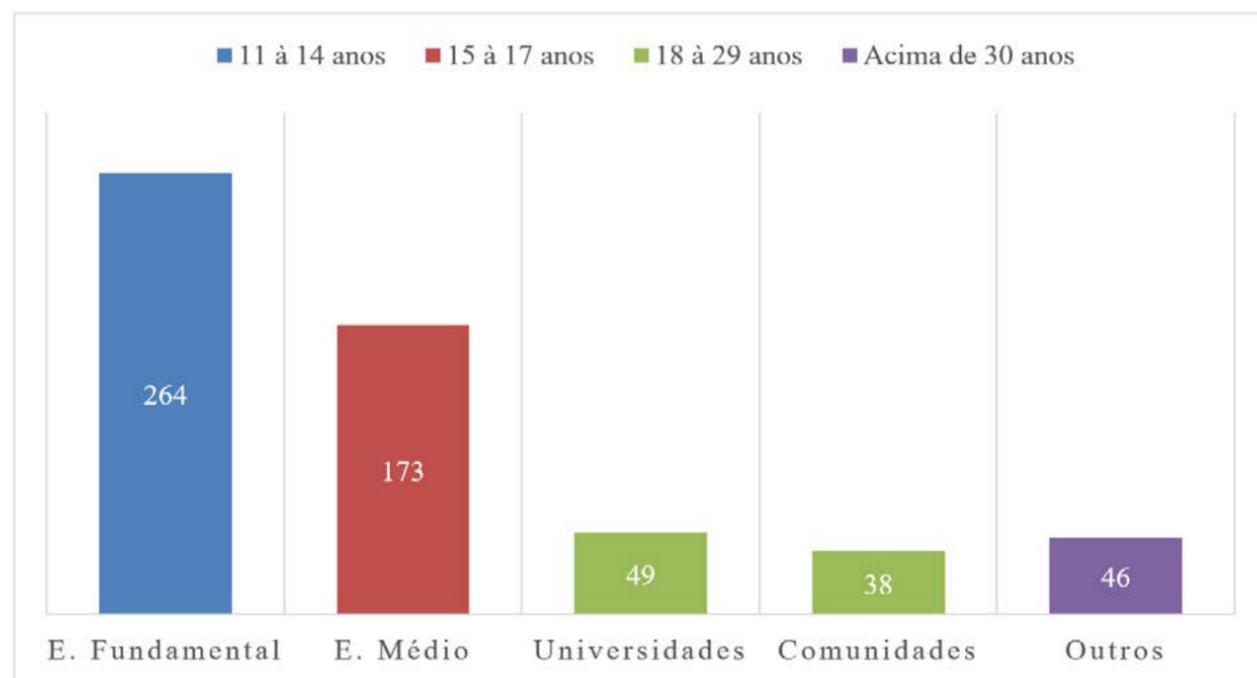


Figura 7 – Público envolvido por idade e pelos diferentes grupos de visitantes.

Nota-se que a maioria do público atendido nas visitas guiadas estão entre 11 e 17 anos, adolescentes em formação para a fase adulta. O objetivo das visitas é a sensibilização e formação de agentes multiplicadores que podem repassar o conhecimento adquirido nos mais diversos meios. Além disso, a interação entre monitores e grupos de adultos permite discussões sobre propostas educacionais que enriquecem o planejamento de futuras ações vinculadas à educação socioambiental.

Criatividade e protagonismo juvenil a partir da Educomunicação

As oficinas são propostas utilizando a Educomunicação como ferramenta metodológica. A partir de intervenções pontuais, como uso de mídias, produção de materiais gráficos e audiovisuais para fins educativos, com caráter participativo/colaborativo, possibilitam expor realidades e propor mudanças de comportamento.

Igualmente a educação e a comunicação, a educomunicação é algo que emerge da convivência social, expressando necessidades e reais possibilidades de transformação da realidade percebida como criação humana em certos e/ou determinados contextos (SOARES, 2010).

A proposta das oficinas foi o uso de equipamentos disponíveis no cotidiano para a elaboração de material visual e audiovisual com a temática socioambiental da região, como recursos hídricos, áreas alteradas/degradadas, recuperação de áreas, corredores ecológicos e biodiversidade.

Foram realizadas quatro oficinas de Educomunicação, sendo uma para a elaboração de uma revista infanto-juvenil, uma de fotografia e vídeo, e duas sobre recuperação de áreas degradadas com fins econômicos, com um total de 155 participantes (Figura 8).

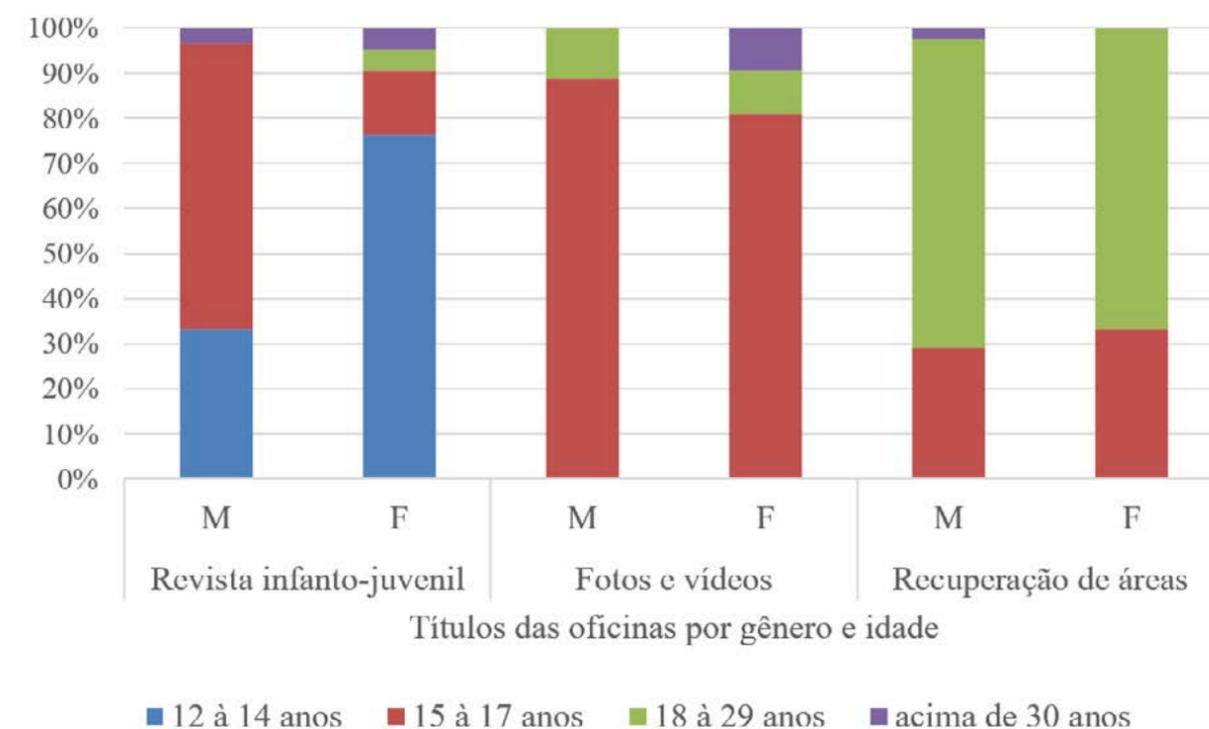


Figura 8 – Público envolvido por idade e por gênero para cada oficina de educomunicação. A oficina de recuperação de áreas foi realizada duas vezes no CENTEC Abaitará, para diferentes turmas.

A primeira oficina de educação comunicacional foi realizada com duas turmas no 9º ano do ensino fundamental da Escola Polo Municipal de Ensino Fundamental José Veríssimo, do município de Rolim de Moura, com um total de 51 alunos. Esta oficina foi destinada à elaboração de material gráfico para a 2ª edição da revista infanto-juvenil Planeta Natureza, publicada pela Ecoporé através do Projeto Viveiro Cidadão (Figura 9). A ideia é a participação dos alunos para uma revista que realmente traga desafios e informações relevantes para esta faixa etária.

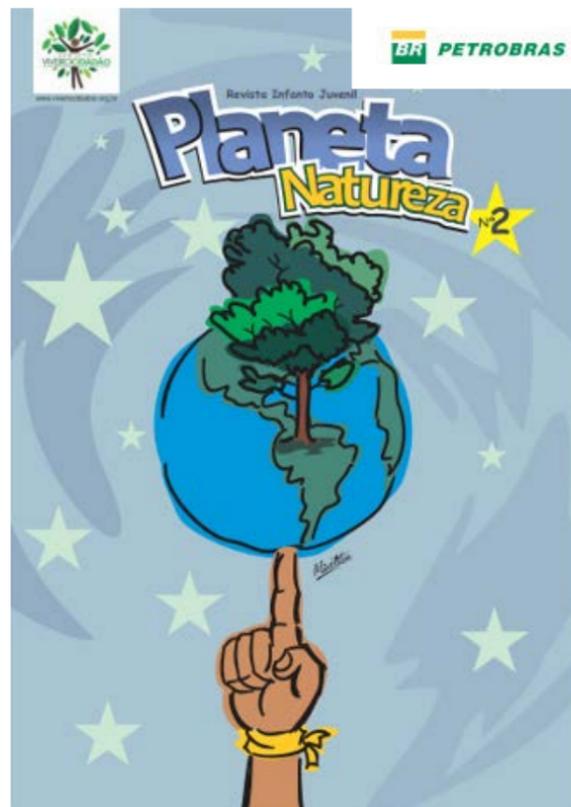


Figura 9 – Capa da revista Planeta Natureza, elaborada pelos alunos, professores e técnicos do projeto.

Os conteúdos para a composição da revista foram discutidos com os alunos e professores, definindo assim os grupos de trabalho para cada tema. Neste processo de construção coletiva e, tendo em vista a inclusão de alunos com necessidades especiais no âmbito escolar, foi definido que em todas as páginas contassem com figuras ilustrativas da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), de

forma difundir esta linguagem e facilitar a compreensão por deficientes auditivos. Este ato demonstra a importância do contato dos demais alunos com outros que tenham algum tipo de necessidade especial, pois a partir desta vivência, percebem o que deveria ser feito para promover a inclusão destas pessoas. Através da educação comunicacional, foi oportunizado um espaço para que os alunos fossem protagonistas na comunicação do projeto, participando da elaboração de uma revista com tiragem de 1.000 exemplares, distribuídas a região de atuação do projeto. O retorno e entrega à escola da versão impressão da revista, foi fundamental e incrível, cada participante das oficinas, ao se ver no trabalho sentiram-se orgulhosos em ter participado, e de seu potencial criativo e inovador. Além disso, ampliou-se a possibilidade de trabalho das professoras envolvidas, as quais relataram que deram continuidade a atividade em sala de aula, inclusive com a gravação de vídeos com paródias com temáticas ambientais, produzidos e editados pelos próprios alunos.

A segunda oficina foi elaborada a partir de uma proposta de uma professora de uma escola estadual, para produção de materiais audiovisuais. Participaram 30 alunos e professores da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Aluizio Pinheiro Ferreira. A proposta da oficina era preparar pessoas para elas sejam protagonistas das suas histórias, apresentando seu cotidiano de alguma forma. Assim, os temas trabalhados com os participantes foram dicas de roteiro, luz, enquadramento, perspectiva de fotos, tipos de câmeras, como contar uma história, entre outras possibilidades para que possam demonstrar sua realidade, utilizando as ferramentas que estão disponíveis, como os aparelhos celulares e o acesso às mídias sociais.

Os trabalhos com educação comunicacional passam por momentos teóricos, onde os participantes são inseridos na temática socioambiental e recebem noções de como obter um material que possa contar uma história. Os momentos práticos ocorreram no próprio viveiro, onde as múltiplas possibilidades

ativam a criatividade dos participantes. Destaca-se também que basta ter um olhar atento e alguma forma de registrar o momento para demonstrar determinada realidade. Em grupos, os estudantes entrevistaram viveiristas e técnicos dos projetos, além de filmarem partes de processos de produção de mudas. Outros grupos trabalharam com fotografias, testando os conhecimentos repassados no auditório. Os participantes demonstraram grande empolgação na realização das práticas, já pensando na aplicação das técnicas em suas rotinas.

Nos dias atuais, a utilização de ferramentas audiovisuais é comum, devido principalmente aos avanços tecnológicos e o acesso facilitado a equipamentos cada vez mais compactos, como os *smartphones*. Registrar cenas cotidianas é comum, porém, com qualidade para usos em mídias sociais necessita de um pouco mais de cuidados para realmente se mostrar o que quer. Contextualizar registros com a temática socioambiental requer um mínimo de planejamento para que o assunto faça sentido ao público.

Além da facilidade de acesso às ferramentas para registro, a divulgação destes também se tornou simplificada através das mídias sociais. Para algumas pessoas, produzir material para postagens é quase uma obrigação diária. Quando se quer demonstrar alguma situação específica, como questões de cunho socioambiental (boas iniciativas, denúncias, biodiversidade, etc.), deve-se ter cuidados para que o contexto seja entendido. Portanto, além do registro, saber como contar a história é fundamental para que o receptor da matéria entenda, havendo assim uma comunicação.

As oficinas de educação comunicacional abrem campos a serem explorados, trazendo desafios à equipe para adequar determinados temas em formatos participativos. As outras

duas oficinas foram realizadas no Centro Técnico Estadual de Educação Rural Abaitará, no município de Pimenta Bueno. O público foram alunos de 2º e 3º ano do curso Técnico em Agroecologia. Para atender a uma demanda recorrente aos alunos do ensino técnico das áreas agrárias, a oficina de educação comunicacional tratou da temática da recuperação de áreas com fins econômicos. Na primeira parte da oficina foi realizada uma contextualização sobre a temática de recuperação de áreas, programa de regularização ambiental das propriedades rurais e legislação atual. A dinâmica seguinte foi uma exposição sobre os conceitos de recuperação que aparecem na legislação vigente através de uma chuva de ideias, onde os alunos eram instigados a relatar seus conhecimentos prévios. Após a inserção da temática, os alunos foram divididos em cinco grupos e cada grupo ficou com um tema para elaborar um desenho demonstrando as possibilidades de recuperação. Os temas trabalhados foram:

- Importância da Reserva Legal e APP;
- Sistemas produtivos;
- Enriquecimento de RL para fins madeireiros;
- Enriquecimento de RL para fins não madeireiros;
- Comercialização de produtos

Estes temas são pensados para instigar os participantes nas possibilidades geradas a partir da recomposição de áreas, para além da questão ambiental, possibilitando ao produtor a oportunidade de geração de renda.

A EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL NA RESTAURAÇÃO DE ECOSISTEMAS

A evolução da ciência atrelada a globalização resultou diversas crises socioambientais pelo mundo. Entende-se que a educação socioambiental enquanto conjunto de processos no qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente é determinante na sustentabilidade e qualidade de vida (BRASIL, 1999; ONU, 2015).

Dessa forma, no que tange os processos de desflorestamento, a educação socioambiental é potencialmente capaz de mitigar os efeitos do desmatamento, sejam no âmbito de políticas públicas e gestão, ou ainda na reflexão sobre os atuais padrões de consumo e no repensar de práticas e valores. A educação socioambiental serve como arcabouço para alcançar as mudanças necessárias no modelo de desenvolvimento proposto para uso e ocupação do solo, subsidiando o alcance dos objetivos do desenvolvimento sustentável, pois a educação socioambiental não é apenas integrante do desenvolvimento sustentável, mas também é fator fundamental para seu alcance (UNESCO, 2017). Nesse sentido a educação socioambiental torna-se estratégia essencial para concretizar os objetivos do desenvolvimento sustentável e a recomposição de áreas degradadas e/ou alteradas.

Apesar da heterogeneidade entre os grupos, verifica-se que independentemente da idade e nível de escolaridade, os participantes já sensibilizados se mostram mais ativos das ações e assimilam o impacto positivo que as ações do projeto Viveiro Cidadão vêm causando na região a partir da recomposição florestal de áreas degradadas/alteradas, tornando-se referência em preservação.

Alunos, professores e agricultores que participaram das atividades de educação socioambiental relatam a importância de se ter um espaço para o desenvolvimento de atividades que possam ampliar o entendimento da sociedade nas questões ambientais.

Destacam também o caráter participativo das atividades, tornando os envolvidos em protagonistas das ações, como no caso da elaboração de revistas ou outros materiais.

Levar os cursos ou outras atividades para serem realizadas nas localidades, como na comunidade, na universidade ou diretamente nas escolas foi de grande importância para que a mensagem do projeto fosse melhor absorvida pelos participantes, além do aprendizado adquirido pela equipe da Ecoporé.

A Educação socioambiental exercida pelo projeto Viveiro Cidadão propicia a inter-relação dos processos de aprendizagem relacionados a preservação do ecossistema, sensibilização, questionamento e conscientização em todas as idades, e a utilização dos diversos meios e métodos educativos para transmitir o conhecimento sobre o ambiente e ressaltar de modo adequado atividades práticas e sociais a serem executadas em conjunto (OLIVEIRA et al., 2018). Embora a percepção da recuperação de áreas degradadas é pouco discutida no cotidiano e vivência de alunos de diversas escolaridades, é fato que as visitas guiadas em unidades demonstrativas são muito mais aproveitadas para assimilação da importância de preservá-las.

A proposta do uso do viveiro educador estabelecida pela Ecoporé atua como um exemplo a ser seguido, uma referência na área de educação socioambiental voltada para a recuperação e manutenção dos recursos hídricos (OLIVEIRA et al., 2018).

Neste capítulo, vimos três atividades desenvolvidas, o que não limita mais atividades, como palestras, construção de miniviveiros, eventos de recursos hídricos, reuniões do conselho do viveiro e reuniões ampliadas com beneficiários, sendo que em todas estas ocasiões são trabalhados temas relacionados com as questões socioambientais.

O público envolvido pelas ações de

educação socioambiental ultrapassa 2.000 pessoas, o que somados ao Viveiro Cidadão I (2013-2015) estes números se aproximam de 7.000 pessoas envolvidas diretamente nas ações de educação socioambiental.

Utilizando a educação socioambiental podemos levar aos diversos públicos além de

REFERÊNCIAS

BONAVIGO, P.H.; FERRONATO, M.L.; LIMA, N.L.; SOUZA, M.A.; FERRONATO, D.R.C.F.; MOREIRA, S.N.; SOUZA, D.B. **Projeto Político Pedagógico – Viveiro Cidadão**. Rolim de Moura, RO. 1ª Edição. Ecoporé, 2015. Disponível em < https://drive.google.com/file/d/0B4H_rV3FvbCWSIBoZXRUU09VUkk/view > . Acesso em: 30 jun. 2019.

BRASIL. Congresso Federal. **Lei n 9.795 – de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental**. Institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências. Brasília, DF. 1999. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 15 jun. 2019.

FALCÃO, N. P. S.; SILVA, J. R. A. Características de adsorção de fósforo em alguns solos da Amazônia Central. **Acta Amazônica**, v. 34, n. 3, p.337-342. 2004.

GÖTSCH, E. **O renascer da agricultura**. Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 1996.

HOLT-GIMÉNEZ, E. **Campesino a campesino: voices from Latin America's farmer to farmer movement for sustainable agriculture**. Food First books, 2006.

<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf> . Acesso em: 02 jul. 2019.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, n. 118, p.189-205, 2003.

assuntos de relevância nacional e internacional, como mudanças climáticas e desmatamento, bem como assuntos regionais e locais e suas contribuições para a mudança positiva destes cenários.

JACOBI, P. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**. 31(2):233-250. 2005.

KOBIYAMA, M.; MINELLA, J.P.G.; FABRIS, R. Áreas degradadas e sua recuperação. **Informe Agropecuário**, v.22, p.10-17, 2001.

OLIVEIRA, G.B.M.; CARVALHO, J.P.A. A educação ambiental em Minas Gerais. In: C. P. (ed.) **Educação Ambiental: ação e conscientização para um mundo melhor**. Belo Horizonte, 2002.

OLIVEIRA, V, L; BONAVIGO, P, H; SOUZA, M, A; SILVA, M, F; ALVES, C, D; MANETTI, V, M; **Educomunicação: uma análise das ações do projeto viveiro cidadão em Rondônia**. Anais IV simpósio recursos hídricos – 20 à 21 de setembro 2018, Rolim de Moura – RO.

OLIVEIRA, V, L; BONAVIGO, P, H; SOUZA, M, A; SILVA, M, F; ALVES, C, D; CARVALHO, G; **Ações de educação socioambiental do projeto Viveiro Cidadão em Rondônia**. Anais IV simpósio recursos hídricos – 20 à 21 de setembro 2018, Rolim de Moura – RO.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Nova York: ONU, 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). GENERAL ASSEMBLY. A/RES/69/211. **Follow-up to the United Nations Decade of Education for Sustainable**

Development (2005–2014): Global Action Programme on Education for Sustainable Development. Nova Iorque: ONU, 28 jan. 2015. Disponível em <http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/69/211> . Acesso em: 1 jul. 2019.

ROSSET, P. M. et al. The Campesino-to-Campesino agroecology movement of ANAP in Cuba: social process methodology in the construction of sustainable peasant agriculture and food sovereignty. **The Journal of peasant studies**, 38(1): 161-191, 2011.

SOARES, D. **Educomunicação não é metodologia.** São Paulo, 2010. Disponível em <http://www.portalgens.com.br/portal/images/stories/pdf/educomunicacao_nao_e_metodologia.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2019.

SOUZA, M. M. O. A utilização de metodologias de diagnóstico e planejamento participativo em assentamentos rurais: o diagnóstico rural/rápido participativo (DRP). **Em Extensão**, 8(1), 2009.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Educação para o desenvolvimento sustentável: objetivos de aprendizagem.** Paris, 2017. Disponível em <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197>>. Acesso em: 25 jun. 2019.

Parceiros:



TERRA & MATA

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-54231-05-7



9 788554 231057



Realização



Patrocínio

