



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE
NACIONAL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

AILTON ARAUJO

**IMPORTÂNCIA AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA DOS SISTEMAS
DE SOMBREAMENTO DE CACAUAIS: UM ESTUDO DE CASO EM
URUARÁ-PA**

BELÉM-PA
2020

AILTON ARAUJO

**IMPORTÂNCIA AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA DOS SISTEMAS
DE SOMBREAMENTO DE CACAUAIS: UM ESTUDO DE CASO EM
URUARÁ-PA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Ambientais – PROFCIAMB do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do Grau de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino das Ciências Ambientais.

Linha de pesquisa: Ambiente e Sociedade.

Orientadora: Prof.^a Dr.a. Solana Meneghel Boschilia
Coorientadora: Prof.^a Dr.a. Maristela Marques da Silva

BELÉM-PA
2020

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da
Universidade Federal do Pará**

**Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados
fornecidos pelo(a) autor(a)**

A658i Araujo, Ailton

Importância ambiental e socioeconômica dos sistemas de sombreamento de cacauais: um estudo de caso em Uruará-PA / Ailton Araujo. — 2020.

60 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^ª. Dra. Solana Meneghel Boschilia
Coorientação: Prof^ª. Dra. Maristela Marques da Silva

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

1. Cacaucultura na Amazônia. 2. Sistemas agroflorestais. I. Título.

CDD 634.99098115

AILTON ARAUJO

IMPORTÂNCIA AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA DOS SISTEMAS DE SOMBREAMENTO DE CACAUAIS: UM ESTUDO DE CASO EM URUARÁ-PA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências Ambientais - PROFCIAMB do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, como requisito para a obtenção do Grau de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino das Ciências Ambientais

Linha de pesquisa: Ambiente e Sociedade

Defendido e aprovado em: 29/04/ 2020

Conceito: APROVADO

Banca examinadora:



Prof. Solana Meneghel Boschilia - Orientadora
Doutora em Ecologia
Universidade Federal do Pará



Prof. Livia Gabrig Turbay Rangel Vasconcelos - Membro
Doutora em Ciências Agrárias
Universidade Federal do Pará



Prof. Roberta Macedo Cerqueira - Membro

Doutora em Biologia Vegetal

Universidade Federal do Pará

Dedico este trabalho aos meus pais José Almir Araujo e Alice de Freitas Araujo, pelo amor, incentivo e total apoio durante toda a minha vida educacional.

AGRADECIMENTO

A Deus, pela minha vida, saúde, dedicação e oportunidade que tive em realizar este curso.

A Universidade Federal do Pará (UFPA), ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Ambientais (PROFCIAMB), a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio para a realização do Mestrado.

A Universidade Federal do Pará (UFPA), *Campus* Universitário de Altamira e

Faculdade de engenharia Agrônômica, pela liberação da licença para capacitação que me deu oportunidade de afastamento das atividades profissionais e me dedicar integralmente ao curso de mestrado.

Aos meus familiares em especial: José Almir Araujo, Alice de Freitas Araújo, Isabela Oliveira Araújo, Joneilton José Araujo, Josineide Máxima de Freitas Araujo, Clara Josenilta de Freitas Araujo, Helen Fernanda Oliveira da Silva, Jamilly Araujo Costa e Maria Alice Araujo Sousa, Maria Oliveira da Silva, Esmeraldina Oliveira da Silva, Sebastião Menezes da Silva e Leonardo Fernando Oliveira da Silva, pelo amor respeito, incentivo, dedicação e compreensão em todos os momentos.

Aos professores e colaboradores do Programa de Mestrado em Ensino de Ciências Ambientais - PROFCIAMB, especialmente minha orientadora, Dr.a Solana Meneghel Boschilia, e minha coorientadora, Dr.a Maristela Marques da Silva, por não medirem esforços durante as fases de desenvolvimento das atividades.

A coordenação do Programa de Mestrado em Ensino de Ciências Ambientais - PROFCIAMB na pessoa do professor Dr. José Eduardo Martinelli Filho pelo apoio desde os primeiros contatos com o PROFCIAMB até o fechamento das atividades do curso.

A Escola Comunitária Casa Familiar Rural de Uruará - CFRU, A direção da CFRU na pessoa da Professora Idelniza Ferreira Araújo e aos professores da CFRU em especial os professores Delídio Albenadi Santana Sanches, Raimundo Nonato dos Santos Veras e Sebastião Souza Moreira, por total apoio ao projeto de pesquisa disponibilizando espaço, dedicando seu tempo, contribuindo e facilitando a dinâmica do trabalho realizado como os alunos e familiares da escola.

Aos alunos e familiares da CFRU, pelo apoio, disponibilidade e contribuição para que esse projeto de pesquisa pudesse ser desenvolvido.

Ao laboratório de Botânica da Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária – EMBRAPA – Amazônia Oriental, na pessoa do seu coordenador Sebastião Ribeiro Xavier Junior e seus pesquisadores pela contribuição na identificação botânica de algumas espécies de árvores nativas.

Ao Laboratório de Botânica, da Faculdade de Engenharia Agrônômica, da UFPA, Campus de Altamira, na pessoa da professora Dra. Maristela Marques da Silva, pelo apoio na identificação das espécies encontradas na pesquisa.

A senhora Lucia de Fátima Imbiriba de Sousa, bibliotecária da Universidade Federal do Pará, pelo apoio e colaboração nas correções e orientações acadêmicas dessa dissertação.

A Comunidade La Salle de Ananindeua, por todo apoio logístico durante o curso de mestrado.

Ao senhor Sebastião Geraldo Augusto e senhora Eliana Ferreira Ozela, pelo apoio logístico durante o período do curso de mestrado.

A todos os colegas da turma de mestrado do PROFCIAMB/ 2018, em especial o meu grupo de trabalho representado por: Marcilene Calandrine de Avelar, Elinete do Nascimento Almeida, Milene Pereira Mendes, Breno Anderson Pereira Melo, Waddle Almeida Nascimento, pelo apoio em todos os momentos, pelas rodas de conversas e momentos nos intervalos de almoço e cafezinhos da tarde e por todos os saberes construídos a partir das diversificadas experiências a cada.

E a todos aqueles que de forma contribuíra para que tudo ocorresse dentro da normalidade.

“Cada dia a natureza produz o suficiente para nossa carência. Se cada um tomasse o que lhe fosse necessário, não havia pobreza no mundo e ninguém morreria de fome.”

Mahatma Gandhi.

RESUMO

O *Theobroma cacao* é uma espécie vegetal arbórea amazônica. É considerada de sub-bosque por ser encontrada sob o dossel de outras árvores, sendo, portanto, tolerante a sombra quando introduzido ao sistema de cultivo agroflorestal. A cacauicultura foi implantada no Território da Transamazônica e Xingu na década de 1970 e desde então tem apresentado crescimento, tornando o Estado do Pará o maior produtor de cacau do Brasil. A pesquisa teve como objetivo: averiguar a percepção dos alunos da Escola Comunitária Casa Familiar Rural de Uruará e ampliar seus conhecimentos através de um curso de capacitação sobre a importância ambiental e socioeconômica dos sistemas de produção de cacau no município de Uruará-PA. Durante o curso de capacitação utilizamos rodadas de conversas e questionários para levantamento das informações sobre o conhecimento prévio dos alunos sobre a importância das espécies arbóreas florestais existentes nas lavouras de cacau. Também foi utilizado o levantamento de dados ambientais, socioeconômicos e florísticos nas propriedades das famílias dos alunos da CFRU. Percebeu-se que os alunos conhecem grande parte dos problemas ambientais que estão comprometendo o meio ambiente em suas propriedades. Os alunos estão cientes que precisam de medidas para controlar os avanços desses problemas, mas que pouco está sendo feito para que esses problemas sejam amenizados. Nas lavouras de cacau foram identificadas 56 espécies de árvores nativas que foram plantadas ou regeneradas pela brotação de tocos ou germinação de sementes. Das espécies encontradas, todas possuem alguma importância ambiental ou socioeconômica para as famílias donas das propriedades. Foi constatada a presença de diversas espécies da fauna que utilizam dos sistemas agroflorestais em busca de abrigo ou alimento. Dentre as espécies que os agricultores introduzem nas lavouras, a presença de espécies florestais nativas da Amazônia é dominante, havendo algumas endêmicas do Brasil e outras exóticas. Algumas espécies encontradas

constam como em risco de extinção, e estão preservadas dentro do sistema de produção de cacau. Existem nascentes e igarapés sendo protegidos por essas árvores que minimizam o assoreamento causado pelas enxurradas. No final do curso de capacitação, 20 espécies que promovem o sombreamento dos cacauais foram selecionadas para comporem o livro o qual é produto dessa dissertação. O sistema de produção de cacau na agricultura familiar, no Território da Transamazônica e Xingu, não somente é uma fonte de renda para o agricultor, mas possui importância ambiental e socioeconômica com características agroflorestais. Esse ecossistema formado pela união da produção de cacau e árvores amazônicas que promovem seu sombreamento contribuem para a preservação e conservação de diversas espécies, tanto animais quanto vegetais.

Palavras-chave: Agricultura Familiar. Cacaicultura na Amazônia. Composição florística. Sistemas agroflorestais.

ABSTRACT

The *Theobroma cacao* is an Amazonian tree species. It belongs to the canopy layer in the forest, it is shade tolerant and it grows well in the agroforestry system. The cacao crops began in the region of Transamazon and Xingu in the seventies and since then, the area has presented growth. Nowadays, the State of Pará became the largest producer of cacao in Brazil. The study promoted an increase of knowledge of the students of the Community School Casa Familiar Rural of the city Uruará, Brazil, known as CFRU, through the training course about the importance of the cacao production system. Along with the training course, we used the qualitative approach through circles of conversation and questionnaire to raise information over the knowledge that the students have about the importance of the trees used to shade the cacao crops. Also, this primary contact was to identify other uses of the trees, leading to the benefit to the family and investment in the properties. The quantitative approach was used in the sampling of environmental, socioeconomic, and floristic data in the properties of the student's families of the CFRU. The course promotes the students to understand and realize most environmental problems and that they are compromising their owns farms. The students were aware that measures need to be done to control the advance of these problems, and they know that too little has been done to minimize them. In the cacao crops, it was identified more than 56 species of native trees that have been planted or regenerated from the budding of logs or germination of seeds. All the tree species sampled had environmental or socio-economic importance to the owners of the land. It was observed the presence of many animal species that use the system in search of shelter or food. Among the tree species that farmers introduce in the cacao crop, most of them are Amazonian native species, and some are endemic. Some species have a risk of extinction, therefore, being part of the cacao agroforestry system, they are protected. There are water springs and igarapes being protected by these trees, which reduce the siltation caused by the floods. Completing the course, 20 tree species, that promote shade over the cacao, were selected to be part of a book, which is the outcome of this dissertation. The production of cacao by the familiar agriculture, in the region of Transamazon and Xingu, it is not only an income source but has, as well, a relevant environmental and socio-economic importance, with agroforestry features. This ecosystem, formed by the union of cacao production and the amazon trees, which promotes shading, contributes to the conservation and preservation of many species, including animals and other plants.

Key-words: Familiar agriculture. Amazonian cacao culture. Floristic composition. Agroforestry systems.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 CACAUCULTURA NO TERRITÓRIO DA TRANSAMAZÔNICA E XINGU.....	16
2.1 Histórico da colonização e do arranjo produtivo agropecuário.....	16

2.2 Características botânicas e biológicas do cacau.....	19
2.3 Importância ambiental dos sistemas de produção de cacau.....	19
2.4 Importância socioeconômica do sistema de produção de cacau.....	23
2.5 A pedagogia da alternância na formação de profissionais técnicos em agropecuária.....	25
3 METODOLOGIA	27
3.1 Área de abrangência da pesquisa.....	27
3.2 Caracterização da Casa Familiar Rural de Uruará.....	27
3.3 Sujeitos da pesquisa.....	28
3.3.1 Alunos.....	28
3.3.2 Professores.....	28
3.3.3 Família.....	28
3.4 Técnicas utilizadas na pesquisa.....	29
3.4.1 Abordagem quantitativa.....	29
3.4.2 Abordagem qualitativa.....	29
3.4.3 Etapas da pesquisa.....	30
3.4.3.1 Primeiro módulo: Período escola.....	30
3.4.3.2 Primeiro módulo: Período comunidade.....	30
3.4.3.3 Segundo módulo: Período escola.....	31
3.4.3.4 Segundo módulo: Período comunidade.....	32
3.4.3.5 Terceiro módulo: Período escola.....	32
3.4.3.6 Terceiro módulo: Período comunidade.....	33
3.4.3.7 Quarto módulo: Período escola.....	33
3.4.4 Metodologia para produção do livro: Aspectos socioambientais e econômicos dos sistemas de produção de cacau na Amazônia paraense.....	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS.....	46
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE NIVELAMENTO DO CONHECIMENTO DOS ALUNOS DA CFRU SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS ESPÉCIES FLORESTAIS UTILIZADAS COMO SOMBREAMENTO NAS LAVOURAS DE CACAU.....	5
1	
APÊNDICE B - FICHA DE CAMPO.....	52
APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DE ENCERRAMENTO DAS ATIVIDADES.....	53
APÊNDICE D - PLANO DE CURSO.....	54

¹ O Território da Transamazônica e Xingu corresponde ao trecho da Rodovia Transamazônica no Estado do Pará entre os municípios de Pacajá a Placas e os municípios de Senador Jose Porfírio e Gurupá que fica as margens do Rio Xingu.

O Território¹ da Transamazônica e Xingu possui uma grande área de cacau cultivada. Nessas áreas existem árvores de diversas espécies, sejam nativas ou exóticas, plantadas ou deixadas por regeneração natural. A razão para isso é a necessidade de sombreamento do cacau para aumentar a qualidade do fruto e/ou a longevidade dos cacauzeiros. Isso proporcionou a implementação e aumento da utilização de sistemas agroflorestais nessas áreas cultivadas. Muitas espécies são conhecidas e utilizadas pelos agricultores, tais como: tatajuba (*Bagassa guianensis* Aubl.), castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.), ipê (*Handroanthus* sp.) e mogno (*Swietenia macrophylla* King). Existem espécies que ainda são desconhecidas e precisam ser estudadas (BRANDÃO, 2008).

No intuito de realizar um estudo sobre Ciências Ambientais no Território da Transamazônica e Xingu, surgiu o questionamento de averiguar a percepção dos alunos? da Escola Comunitária Casa Familiar Rural de Uruará (CFRU) e seus familiares a respeito da importância ambiental e socioeconômica das espécies utilizadas no sombreamento das lavouras de cacau, bem como o manejo de espécies florestais para fins de sombreamento dos cacauzeiros em suas propriedades?

Este trabalho visa estimular os alunos do curso técnico em agropecuária da CFRU a ampliarem seus conhecimentos sobre a importância ambiental e socioeconômica das espécies de árvores utilizada como sombreamento nas lavouras de cacau através de um curso de capacitação, intitulado “Importância ambiental e socioeconômica dos sistemas de produção de cacau no município de Uruará – Pará – Brasil” (envolvendo roda de conversas, questionários, oficina e pesquisa de campo). Dessa forma, o propósito final é incentivar o uso de maior riqueza de espécies possíveis dentro dos novos sistemas agroflorestais, cultivando o cacau e, ao mesmo tempo, criar sistemas de produção que estejam próximos aos ecossistemas naturais daquela região. Este sistema possui objetivo de produção agrícola, mas também objetiva a preservação da fauna, flora, solos e recursos hídricos ali existentes.

O presente trabalho tem como objetivo geral averiguar a percepção dos alunos da Escola Comunitária Casa Familiar Rural de Uruará e ampliar seus conhecimentos através de um curso de capacitação: Importância ambiental e socioeconômica dos sistemas de produção de cacau no município de Uruará – Pará – Brasil. Os objetivos específicos consistem em: i) identificar o conhecimento prévio dos alunos da CFRU sobre a importância das espécies utilizadas no sombreamento das lavouras de cacau; ii) promover um curso de capacitação sobre importância ambiental e socioeconômica dos sistemas de produção de cacau; iii) identificar as espécies florestais existentes nas lavouras de cacau amostradas na propriedade das famílias dos alunos da CFRU, e como foram inseridas no sistema de produção; iv) identificar e descrever a importância ambiental/socioeconômica dos sistemas de produção de cacau para os agricultores e para a preservação e conservação da biodiversidade; e por fim, v) confeccionar um livro com as principais espécies de árvores encontradas nas áreas de cacau, com classificação botânica, a importância ambiental e socioeconômica. Este livro terá função didática para professores dos cursos técnicos em agropecuária, profissionais de extensão rural e produtores rurais.

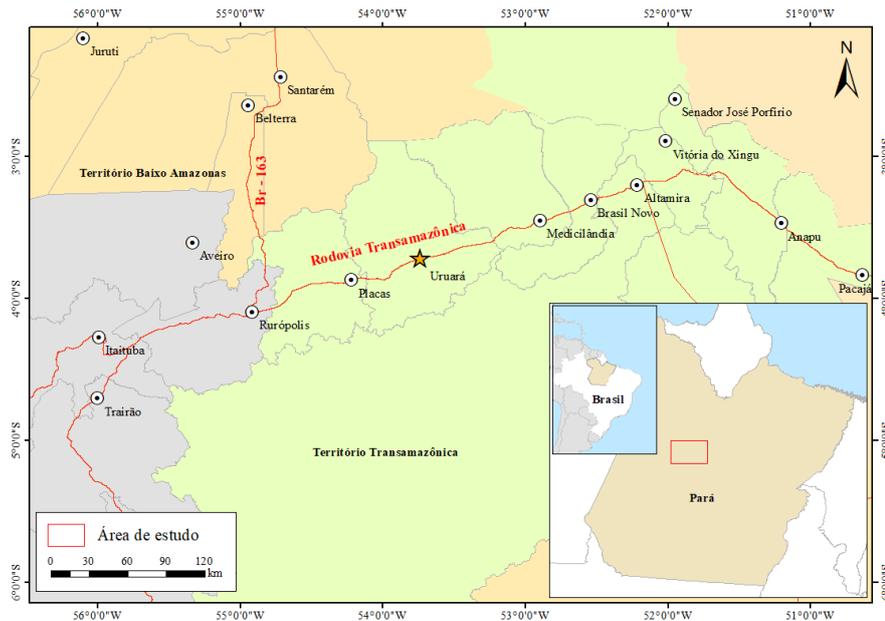
¹ O Território da Transamazônica e Xingu corresponde ao trecho da Rodovia Transamazônica no Estado do Pará entre os municípios de Pacajá a Placas e os municípios de Senador Jose Porfírio e Gurupá que fica as margens do Rio Xingu.

2 CACAUCULTURA NO TERRITÓRIO DA TRANSAMAZÔNICA E XINGU

2.1 Histórico da colonização e do arranjo produtivo agropecuário

O Território da Transamazônica e Xingu (Figura 01) está delimitado no trecho da rodovia Transamazônica (BR 230) e baixo rio Xingu, abrangendo os municípios de Altamira, Anapú, Brasil Novo, Medicilândia, Pacajá, Placas, Porto de Móz, Senador José Porfírio, Uruará e Vitoria do Xingu (CALVI; AUGUSTO; ARAUJO, 2010). A construção da rodovia foi um dos objetivos do Projeto Integrado de Colonização (PIC), implantado entre as décadas de 1970 e 1980, pelo Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Ela foi planejada pelo governo federal, no período militar, com o intuito de integralizar esta área, onde até então viviam somente populações nativas e extrativistas (HERRERA; GUERRA, 2006; SIMÕES, 2002).

Figura 01 – Território da Transamazônica e Xingu. Em vermelho são as rodovias que cruzam o território, como a Transamazônica (linha horizontal) e a BR-163 (na vertical). No município de Uruará (símbolo estrela) ocorreu o presente estudo.



Fonte: Laboratório de Análise do Trópico Úmido – LAIT (2020).

Na primeira etapa de colonização de imigrantes, ocorrida em 1972, houve demarcação de lotes rurais de 100 hectares, que se localizavam ao longo da Rodovia Transamazônica e nas vicinais. Vicinais são estradas que se distanciam uma da outra cinco quilômetros em ambos os lados (norte e sul da Rodovia Transamazônica), com comprimento de aproximadamente 10 km da BR 230, dando a esse trecho o aspecto de uma espinha de peixe (PEREIRA, 2013; WOLLMAN, 1994).

Na década de 1980 foi realizada a segunda etapa do projeto de colonização, no qual foram distribuídos lotes de igual dimensão da primeira, localizados em estradas perpendiculares a rodovia BR 230, dando seguimento as vicinais iniciada na primeira etapa do projeto. Algumas dessas vicinais chegaram a mais de 50 km da BR (WOLLMAN, 1994). O projeto causou a vinda de mais imigrantes, aumentando o desmatamento da Amazônia. As consequências ambientais do desmate não era um problema a ser pensado na época (RIBEIRO, 2003).

O Território da Transamazônica e Xingu possui majoritariamente o perfil da agricultura familiar (CALVI; KATO, 2016). Isto se deve às migrações de famílias das mais diversas regiões geográficas desse país que vieram com intuito de trabalhar em tais terras e transformar seus esforços em qualidade de vida e produtividade (HERRERA; GUERRA, 2006). No primeiro momento, os incentivos foram do Governo Federal com construções dos armazéns da Companhia Brasileira de Armazenagem (CIBRAZEM) ao longo da rodovia, impulsionando a produção agrícola de culturas anuais, onde o arroz (*Oryza sp.*) se destacou (VEIGA *et al.*, 2007). Com isso, cada família desmatava em média cinco hectares por ano (SIMÕES, 2002).

Em 1976, com os incentivos a culturas perenes, criou-se o Plano de Diretrizes para a Expansão da Cacaucultura Nacional (PROCACAU), o qual era gerido por um escritório da CEPLAC – Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira em cada município, fortalecendo a cacaucultura (MARTINS, 2013; MARTINS *et al.*, 2013). Isto ocorre uma vez que o Território da Transamazônica e Xingu dispunha de solos férteis ao longo da rodovia BR 230, principalmente nos municípios de Altamira, Brasil Novo, Medicilândia, Placas e Uruará (HERRERA; GUERRA, 2006).

Ainda na década de 1980, houve um aumento populacional atribuído à diversificação de culturas perenes (SIMÕES, 2002; VENTURIERI, 2003). Destaca-se nesse período a cafeicultura e a cultura da pimenta do reino (*Piper nigrum L.*). No final da década de 1980 a pimenta do reino teve grande representatividade socioeconômica nesse Território, mas foi dizimada com a presença do fungo de solo *Fusarium solani* Mart. – fusariose (HERRERA; GUERRA, 2006).

O café (*Coffea sp.*) e a pimenta-do-reino foram promessas de desenvolvimento naquele período, alternativas para os produtores que tinham sua propriedade em um solo

menos fértil. Pelo fato desses produtos terem alto valor comercial, houve grande crescimento de área produzida por essas duas culturas. Em 1988 iniciou-se um período de decadência decorrente da queda de seus preços. Consequentemente, o Território da Transamazônica e Xingu começaram a entrar em colapso econômico, iniciando uma transição de produção agrícola para a pecuária (VENTURIERI, 2003).

No início da década de 1990 começou uma nova era para a economia com a explosão da pecuária, também citada como a pecuarização da Amazônia (VENTURIERI, 2003). Isto foi possível através da linha de crédito instituída pelo FNO-especial (Fundo Constitucional do Norte especial), precisamente em 1992. Este fundo foi resultado da luta dos produtores rurais em negociação com o Estado cujo objetivo era fortalecer os sistemas de produção familiar (SIMÕES, 2002).

Assim como as culturas anuais e perenes, a pecuária também teve sua relevância no avanço ao desmatamento no Território da Transamazônica e Xingu. Com o aumento no número de projetos de crédito e com a ampliação dos rebanhos, grandes trechos de florestas foram se transformando em grandes áreas de pastagens; propriedades inteiras foram transformadas em grandes campos (MÜLLER; RODRIGUES, 2012).

No ano de 2002, com a elevação do preço das amêndoas, a cacauicultura retomou seu crescimento. Muitos agricultores que haviam abandonado suas lavouras retomaram-nas e começaram a expandir suas áreas. Hoje o município de Medicilândia já possui o título de maior produtor de cacau do Brasil, e o Estado do Pará ocupa a primeira posição na produção brasileira (IBGE, 2017; MENDES; REIS, 2013).

A cacauicultura no Território da Transamazônica e Xingu ganha importância não somente pela economia, mas também por ser uma atividade agrícola que se adapta muito bem nos sistemas agroflorestais. Ela pode ser implantada em áreas alteradas ou em recuperação, minimizando o efeito do desmatamento para novos plantios e, podendo ainda, recuperar áreas que foram desmatadas.

2.2 Características botânicas e biológicas do cacau

O cacaueteiro pertence à família Malvaceae, gênero *Theobroma*, citado pela primeira vez sob o nome de *Cacao frustus* descrito por Charles de L'Écluse e classificado em 1737 por Linneu como *Theobroma frustus*. Posteriormente, em 1953, seu nome foi modificado por Linneu para *Theobroma cacao*. O cacaueteiro é uma eudicotiledônea dicotiledônea (possui semente com mais de um cotilédone), classificada como planta cauliflora, a qual possui sua floração por almofadas florais formadas no caule e ramos plagiotrópicos secundários e terciários (MÜLLER; VALLE, 2012).

O sistema radicular é composto por raiz pivotante (raiz principal) que alcança até dois metros de profundidade e raízes secundárias que se distanciam em um raio de até seis metros do centro da planta de cacau. As raízes secundárias se encontram de 70 a 90% superficialmente no solo com até 30 cm de profundidade e são responsáveis pela nutrição da planta, absorvendo água e nutrientes do solo (SILVA NETO, 2013).

O cacau é uma espécie amazônica, tendo sua origem possivelmente no Peru e/ou na Colômbia, onde, nas encostas da cordilheira dos Andes, encontra-se naturalmente na floresta (MONTEIRO; AHNERT, 2012; SILVA NETO, 2013). Possui características ecológicas de sub-bosque (espécie umbrófila). Sob condições de dossel, o cacaueteiro pode atingir até 20 metros de altura, entremeadado com árvores altas e com dossel para o sombreamento. Em cultivo a pleno sol sua altura é reduzida, atingindo oito metros de altura e uma copa de quatro a seis metros de diâmetro (SILVA NETO, 2013).

O cacaueteiro é uma planta perene, apresentando um ciclo de vida produtivo que ultrapassa os cem anos, com bom desenvolvimento vegetativo e potencial produtivo. Na Amazônia, dentro das condições naturais de floresta, principalmente em áreas de várzeas, existem lavouras de cacau que já estão sendo cultivadas pela terceira geração de agricultores (SILVA NETO, 2013).

2.3 Importância ambiental dos sistemas de produção de cacau

A cacauicultura não possui somente importância econômica para a região, mas possui uma grande relevância no contexto ambiental, para o desenvolvimento regional da agricultura que promove o uso da terra de forma sustentável. O cacaueteiro em sistemas agroflorestais (SAFs) oferece sustentabilidade ambiental, social e econômica à região (MENDES; REIS, 2013).

Os SAFs possuem alta relevância ambiental, pois fornecem proteção ao solo; proteção, abrigo e alimento para a fauna silvestre; proteção para os recursos hídricos, proteção de encostas e áreas com relevos acidentados, promove ciclagem de nutrientes, corredores ecológicos entre outras (MELO; SILVA NETO; CORRÊA, 2013). Os sistemas de produção de cacau no Estado do Pará são formados por um complexo agrupamento de espécies nativas e/ou exóticas, com características de ambientes naturais de florestas, logo, pode ser importante para uso sustentável desse ambiente.

Segundo o Código Florestal Brasileiro (Lei Nº 12.651 de maio de 2012 (BRASIL, 2012), os agricultores que desmataram mais que o definido por lei, terão que recuperar as áreas degradadas. Essas áreas alteradas (Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL) poderão ser recuperadas com o uso de espécies nativas, intercaladas com frutíferas e/ou sistemas agroflorestais. Com isso, a cacauicultura vem fazendo seu papel ambiental desde o início da sua implantação no Território. Na época em que as lavouras de cacau iniciaram, era realizado o “corte raso”, o qual consiste na derrubada e queimada de toda a floresta primária com posterior inserção da cultura. Essa prática está proibida atualmente com a suspensão do desmatamento. A cacauicultura tem bons resultados com sistema sem queima, como exemplo o “cabruca” que consiste em um sistema de produção de cacau sem desmatamento total da mata primária na Bahia (LOBÃO *et al.*, 2012; MÜLLER; RODRIGUES, 2012).

“A palavra cabruca é, possivelmente, uma corruptela do verbo brocar, a qual deu origem a uma outra, cabrocar ou cabruçar, que significa roçar a mata, cortando arbustos e algumas árvores para plantar o cacauero.” (LOBÃO, 2007 p.07).

A “Roça sem Queima” consiste em outro sistema de produção de cacau, sem uso do fogo como preparo de área, aproveitando a matéria morta como cobertura do solo, sendo utilizado por alguns produtores nos municípios de Medicilândia e Uruará no estado do Pará (SERRA *et al.*, 2007). Ela é muito utilizada em áreas alteradas ou em degradação com vegetação secundária. Essas duas práticas de preparo de área para a produção de cacau viabiliza uma alternativa ambiental e socioeconômica para os agricultores.

O sistema de produção de cacau possui destaque especial na função de corredor ecológico que, segundo Lei Federal 9985/2000 (BRASIL, 2000), em seu artigo 2º, inciso XIX, define como corredor ecológico:

“Corredores ecológicos: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais” (BRASIL, 2000, p.02).

Segundo Seoane *et al.* (2010), a ocupação antrópica do espaço terrestre causa modificação, provoca a fragmentação significativa dos habitats naturais, trazendo maiores ameaças a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas existentes, criando áreas isoladas, dificultando a locomoção de populações de espécies locais, através do mosaico de paisagem, formado pela ação do homem sobre a natureza. Na região onde ocorreu o presente estudo, uma das ações que mais levaram a essa mudança na paisagem natural foi a pecuária. A substituição da vegetação natural por gramíneas foi feita de forma desordenada, e com isso, ilhas de floresta se formaram, contornada por pastagens.

Seoane *et al.* (2010) ainda destaca que precisa haver uma desfragmentação desses habitats para que as espécies possam se locomover de um espaço para outro; promover a conectividade entre as áreas, pois a fragmentação modifica os padrões de polinização e dispersão de sementes. A fragmentação altera o comportamento e a composição dos agentes dispersores e polinizadores, tanto das espécies de vegetais como de animais. A maioria das espécies arbóreas tropicais são alógamas, portanto, a sua polinização depende, principalmente de animais, destacando especialmente os insetos.

Os sistemas de produção de cacau em SAFs podem ser muito úteis na formação de corredores ecológicos para a desfragmentação de ilhas de florestas formadas pelo desmatamento extensivo e substituição da floresta primária por atividades agropecuárias. Além disso, pode conservar os recursos hídricos como nascentes de água, pequenos e médios igarapés promovendo um aumento da conservação de espécies de fauna e flora, uma vez que o se aproxima das condições ambientais originais (BRITO, 2012; MENDONÇA, 2019).

É importante ressaltar que para a conservação dos recursos hídricos, deve-se considerar a relação existente entre o solo, água e planta, que são dependentes uma da outra. O solo provê sustentação, funciona como reservatório de água e nutrientes as plantas. As

plantas fornecem cobertura do solo e matéria orgânica importante para a conservação do solo (PAIVA; ARAUJO, 2012).

Os solos são formados por partículas sólidas divididas em argila, areia e silte que se agregam a partir da matéria orgânica do solo formando macro e microporos. Esses poros são preenchidos por gases e água. Os microporos tem função de reter e armazenar a água no solo que ficam disponíveis para as plantas. Os macroporos funcionam como drenagem para o excesso de água que vem das chuvas, responsáveis pela infiltração dessa água que destinam ao lençol freático, abastecendo as nascentes de rios e igarapés. Os poros do solo favorecem o desenvolvimento das raízes tornando mais friável e facilitando a fixação das plantas e absorção de nutrientes através das raízes (PRADO; TURETTA; ANDRADE, 2010).

A ocorrência de fortes chuvas na região amazônica torna preocupante a conservação do solo, visto que a agricultura intensiva o deixa desprotegido, sofrendo grandes impactos com a colisão das partículas de água da chuva sobre este solo. O impacto da chuva tende a desagregar as partículas de argila, silte e areia que, uma vez separadas, são transportadas para o interior do solo, ficando adensada dentro dos macroporos provocando ao entupimento desses poros. Não tendo como infiltrar por causa da obstrução dos poros, lâminas d'água superficial começarão a se formar, ocasionando o escoamento superficial (enxurradas) e processos de assoreamento de nascentes e diminuindo os fluxos da água. As gotas de chuvas que parecem inofensivas são responsáveis pelo desgaste dos solos desprotegidos (MARIA, 2010; PAIVA; ARAUJO, 2012; PRIMAVESI, 2007). As plantas (SAFs) formam uma cobertura ao solo oferecendo proteção contra as ações das chuvas. Com isso minimizam o risco de degradação dos solos (PAIVA; ARAUJO, 2012).

Para que haja a conservação do solo, medidas de manutenção e/ou recuperação das condições biológica, química e física do solo, são necessárias. Tais medidas fazem com que seu uso e manejo não comprometam a capacidade produtiva do solo, retornando as condições de desenvolvimento das plantas através da disponibilização de água, nutrientes e atividades biológicas (PAIVA; ARAUJO, 2012).

A atividade cacauera com uso de espécies florestais para o sombreamento traz inúmeros benefícios para o meio ambiente e ainda diversifica a fonte de renda das famílias. Além das amêndoas do cacau, a economia familiar pode vir de outros produtos retirados dos sistemas de produção de cacau, pois, com a diversificação de espécies em uma mesma área, ocorre agregação da diversidade e com isso, renda.

2.4 Importância socioeconômica do sistema de produção de cacau

A cacauicultura é considerada a segunda maior economia rural dos municípios pertencentes ao Território da Transamazônica e Xingu, ficando atrás somente da pecuária (IBGE, 2017). Sua importância se dá, principalmente, pela comercialização das amêndoas secas que é o principal produto do sistema de produção. Por ser uma *commodity*, seu preço é definido pelas bolsas internacionais (MENDES; REIS, 2013). A amêndoa do cacau é um produto de exportação, com grande relação entre oferta e demanda, ou seja, a amêndoa de cacau sempre tem comércio garantido para o produtor, com valores taxados em dólares.

Com a venda das amêndoas quase sempre garantida, outro fator que traz importância à cacauicultura são as práticas de manejo exigidas pela cultura. Por se trabalhar com árvores, tanto do cacau, como as de sombreamento, o manejo da lavoura exige muita mão de obra braçal, quase sem a utilização de máquinas permeando as atividades, necessitando de uma quantidade considerável de empregos diretos e indiretos (BRANDÃO, 2008).

O sistema trabalhista utilizado pela maioria dos proprietários que terceirizam as atividades é a chamada “parceria rural”, conhecida como “meeiro”, no qual o proprietário, com suas roças produtivas, faz um contrato de parceria com os trabalhadores. Os parceiros não possuem renda fixa, e sim, de 40 a 50% da produção das amêndoas e assumem com suas famílias toda mão de obra com o manejo da lavoura (DANTAS, 2014).

Os produtores que não terceirizam as atividades da produção utilizam mão de obra familiar, ou seja, toda a família se encarrega das atividades de manejo da lavoura. Com isso, todos os integrantes da família possuem responsabilidade na produção, ampliando assim, a valorização do trabalho conjunto da família. Tanto a parceria quanto a mão de obra familiar promovem a redução do êxodo rural, promovendo melhores condições econômicas (CALVI; AUGUSTO; ARAUJO, 2010).

No sistema de produção de cacau além da produção de amêndoas existem vários produtos que as espécies florestais, inseridas como sombreamentos nos sistemas de produção

de cacau fornecem ao agricultor como:

i) sementes - podem ser comercializadas, transformadas em óleos podendo ser comercializados ou utilizados na propriedade como fonte de alimentação para os membros da família e para os animais domésticos e silvestres, como exemplo: andiroba (*Carapa guianensis*), castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*), sapucaia (*Lecythis pisonis* Cambess.) (LORENZI, 2016a; SHANLEY; MEDINA, 2005);

ii) frutos - muito utilizado na alimentação humana de animais tanto da propriedade como da fauna silvestre. Algumas árvores ainda produzem frutos que podem ser comercializados nos mercados das cidades, como o açai (*Euterpe oleracea* Mart.), bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.), castanha do Brasil (*B. excelsa*), jenipapo (*Genipa americana* L.) e jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) (LORENZI, 2016b; SHANLEY; MEDINA, 2005);

iii) óleo - para comercialização e uso na propriedade como é o caso da copaíba (*Copaifera multijuga* Hayne) (LORENZI; MATOS, 2002);

iv) madeira - para comercialização, uso em construções na propriedade e combustível para abastecer os fogões a lenha e carvão (observação pessoal) como: jatobá (*H. courbaril*), cumaru (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.), andiroba (*C. guianensis*), ipê (*Handroanthus* sp.), acapu (*Vouacapoua americana* Hayne) (LORENZI, 2016c);

v) medicina tradicional - algumas espécies são utilizadas como remédios para tratamento de doenças, dores de cabeça, problemas de estomago, curativos em machucados entre outros, como exemplo: ipê (*Handroanthus* sp.), jenipapo (*G. americana*), jatobá (*H. courbaril*), amapá (*Parahancornia fasciculata* (Poir.) Benoist), cumaru (*D. odorata*), copaíba (*C. multijuga*) (LORENZI; MATOS, 2002; SHANLEY; MEDINA, 2005).

Mesmo com tanta informação científica disponível, ainda existem entraves quanto ao acesso dessas informações na região do estudo, como: quais espécies utilizar, como buscar os melhores arranjos e quais as importâncias ambientais e econômicas das espécies consideradas a serem implantadas nas lavouras cacauzeiras. Com isso, é de fundamental relevância para a boa aplicação dessas práticas, a formação e capacitação de profissionais na área das ciências agrárias, para a orientação dos produtores rurais, que atuam com a cacauicultura como atividade agrícola em sua propriedade.

2.5 A pedagogia da alternância na formação de profissionais técnicos em agropecuária

Na França, no período compreendido entre as duas guerras mundiais, através dos movimentos camponeses e das populações rurais, iniciou-se uma educação diferenciada. Isto teve início da década de 1930, quando um pai francês, sindicalizado, se inquietou com a insatisfação com o currículo escolar de seu filho, que se distanciava muito da realidade em que eles conviviam nos campos franceses. Essa educação “diferenciada” era baseada na alternância pedagógica para os filhos de produtores rurais. Acredita-se que esse é o marco inicial para as Escolas Famílias Rurais (CORDEIRO; REIS; HAGE, 2011).

No Brasil, a pedagogia da alternância chegou na década de 1960. As primeiras instituições no país foram as Escolas Famílias Agrícolas (EFAs) e as Casas Familiares Rurais (CFRs). Essas duas experiências em educação por alternância marcam o início da educação rural por alternância, nas regiões sudeste e sul do Brasil na década de 1960 (QUEIROZ, 2004).

O método de ensino da pedagogia da alternância avança em grande importância no Brasil e,

[...] passa a ser entendida como uma metodologia que favorece o acesso e a permanência dos jovens e adultos do campo nos processos escolares, antes dificultada por sua característica seriada e estanque, sem articulação com a realidade e os modos de vida rural” (CORDEIRO; REIS; HAGE, 2011, p. 120).

Na região norte do Brasil, a pedagogia da alternância chega com as escolas comunitárias Casas Familiares Rurais (CFRs) na década de 1990, nos estados do Maranhão e Pará. Desde então, a pedagogia da alternância tem sido aderida nas CFRs como forma de apoio e incentivo na formação dos jovens do campo, e tem como processo educacional, o uso de temas geradores para construção dos conteúdos programáticos dos cursos ofertados por essas escolas (ASSOCIAÇÃO DA CASA FAMILIAR RURAL DE URUARÁ, 2017).

Segundo Paulo Freire (2009), o tema gerador é um processo de ensino com uma estratégia por investigação temática voltada para a realidade do aluno, promovendo uma educação integral e crítica. Utiliza-se do processo de ensino com conteúdo da base educacional nacional, correlacionando-o com o conhecimento adquirido do aluno, no qual esses conhecimentos se transformam em temas geradores, com a participação de todos os envolvidos. Com isso, atrairia mais os alunos a assimilar o conteúdo escolar com o seu convívio diário, promovendo o ensino significativo para o aluno.

Continuando com Paulo Freire (2009), o ensino baseado em temas relevantes para os alunos auxilia, não só no processo de codificar e decodificar as letras, mas, desperta para decodificação do meio, auxiliando na realização de uma releitura de forma acrítica e ingênua das situações. Os temas geradores podem abranger um assunto mais amplo ou pontual, depende da tomada de consciência dos indivíduos envolvidos. É uma prática onde existem situações envolvendo educandos e educadores, a partir de conhecimentos interpretados e representados pelos jovens aprendizes.

No estudo de Costa (2012), o ensino é baseado em temas geradores, os quais passam por etapas. Primeiramente, é o momento em que se faz uma leitura dos assuntos que envolvem a vida dos alunos, captando as temáticas do tema gerador e apresentando aos educandos, sendo um momento de reflexão, diálogo e abstração. Consiste na “leitura codificada”, o que se conhece do tema, e o entendimento na atual situação. Posteriormente, em posse dos temas e assuntos que envolvem as experiências dos alunos, inicia-se uma análise mais crítica, buscando desvendar as indagações, que constituiria a “descodificação” do tema. Através de um processo de desconstrução e uma visão mais crítica da realidade, o “educando e educador buscarão desmistificar os pontos mais obscuros que serão clareados por meio do diálogo problematizador, tendo como pano de fundo a leitura e escrita, não de palavras soltas e sem sentido, mas de um universo de símbolos cheio de significados” (COSTA, 2012, p. 421).

Com o acima exposto, podemos justificar a importância da pedagogia da alternância como processo de ensino, com temas geradores para aos alunos jovens-agricultores do curso técnico agropecuário da CFRU, perpassando para o ensino de ciências ambientais, como tema transversal, dentro da interdisciplinaridade na escola.

¹ O Território da Transamazônica e Xingu corresponde ao trecho da Rodovia Transamazônica no Estado do Pará entre os municípios de Pacajá a Placas e os municípios de Senador Jose Porfirio e Gurupá que fica as margens do Rio Xingu.

3 METODOLOGIA

3.1. Área de abrangência da pesquisa:

O estudo foi realizado no município de Uruará, localizado no km 180 da Rodovia Federal Transamazônica – BR 230, entre municípios de Medicilândia e Placas, no Centro-Oeste do Estado do Pará (ver figura 01). Com área de 10.791 Km², a sede municipal localiza-se nas coordenadas: 03°42’54” S e 53°44’24” W (PREFEITURA MUNICIPAL DE URUARÁ, 2019).

3.2 Caracterização da Casa Familiar Rural de Uruará

A Escola Comunitária Casa Familiar Rural de Uruará (CFRU; Fig. 02), fica localizada no Km 185, na margem esquerda da Rodovia Transamazônica, a cinco km da cidade de Uruará, saindo com destino a cidade de Placas.

Figura 02 – A) Fotografia da chegada na escola CFRU. B): fotografia da área interna da escola CFRU.



Fonte: Do autor.

A partir da preocupação das instituições sindicais e sociais com o desenvolvimento do Território da Transamazônica e Xingu, a CFRU começou a ser planejada e discutida em 1994. O objetivo da ação dessa escola consiste em levar aos jovens, filhos de produtores rurais, ao ensino fundamental maior (do sexto ao nono ano escolar) e ensino médio. Foi instalada uma CFRU em cada município do Território, entre eles está o município de Uruará (onde foi realizado o estudo), com intuito de minimizar o êxodo rural dos jovens (ASSOCIAÇÃO DA CASA FAMILIAR RURAL DE URUARÁ, 2017).

Desde o início, a CFRU utilizou como metodologia de ensino a pedagogia da alternância (REIS, 2011). O aluno fica quinze dias, em tempo integral, na escola estudando (denominado Período escola) e quinze dias na propriedade dos pais (denominado de Período comunidade). Esses quinze dias em que o aluno fica na propriedade, ele leva atividades escolares, assim o jovem pode estudar e ao mesmo tempo manter o convívio com a família e contribuir com as atividades na propriedade, levando conhecimento e melhoria para elas (ASSOCIAÇÃO DA CASA FAMILIAR RURAL DE URUARÁ, 2017).

3.3. Sujeitos da pesquisa

3.3.1 Alunos

Ao início do projeto 30 alunos participaram da pesquisa, no entanto, com a formação de uma das turmas no final do ano de 2018, a pesquisa foi concluída com 20 alunos. Os participantes do projeto são integrantes do 2º e 3º ano do curso técnico em agropecuária da CFRU. A faixa etária desses alunos está entre 15 e 20 anos. Todos os participantes são filhos de agricultores e agricultores familiares, residindo na área rural do município de Uruará-PA.

3.3.2 Professores

Participaram de forma indireta sete professores da CFRU, atuantes em diversas disciplinas do desenho curricular do curso de ensino médio e técnico em agropecuária (Tabela 01).

Tabela 01 – Composição do quadro profissional dos professores que atuam na CFRU

Prof.	Gênero	Formação	Função/ disciplina	Tempo de atuação.
P1	Feminino	Pedagoga	Diretora	5 anos
P2	Masculino	Biólogo/ Tec. Agropecuário	Biologia/ agropecuária	20 anos
P3	Masculino	Educação do campo	Desenvolvimento sustentável/ sociologia	2 anos
P4	Feminino	Língua portuguesa	Língua portuguesa	2 anos
P5	Masculino	Educação do campo	Agroecologia / filosofia	3 anos
P6	Masculino	Ciências naturais	Química	2 anos

Fonte: Do autor.

3.3.3 Família

Participaram também da pesquisa as famílias dos alunos, entre elas, oito foram selecionadas para coleta de material em campo (Tabela 02). As demais famílias participaram de forma indireta, dando apoio às atividades levadas pelos alunos no Período comunidade.

Tabela 02 – Composição das famílias que participaram da pesquisa de campo.

Famílias	Origem (pai/mãe)	Idade (pai/mãe)	Localidade

Família 01	Bahia/Maranhão	48/43	Vicinal km195 norte
Família 02	Maranhão	49/47	Vicinal km135 norte
Família 03	Bahia/Suíça	62/48	Vicinal km165 sul
Família 04	Minas Gerais	58/57	Vicinal km 150 sul.
Família 05	Maranhão/Paraná	39/37	Vicinal km190 norte
Família 06	Maranhão	42/38	Vicinal km224 sul
Família 07	Bahia	55/52	Vicinal km 224 norte.
Família 08	Maranhão	55/54	Vicinal km180 sul

Fonte: Do autor.

3.4 Técnicas utilizadas na pesquisa

3.4.1 Abordagem quantitativa

A abordagem quantitativa foi aplicada na pesquisa de campo para o levantamento florístico realizado nas lavouras. Nela foi quantificado o número de espécies arbóreas no local (riqueza), a abundância de cada espécie e a espessura da circunferência a altura do peito (CAP) dos indivíduos amostrados (mais detalhes no item 3.4.3.4).

3.4.2 Abordagem qualitativa

A abordagem qualitativa foi aplicada durante o Curso de Capacitação “Importância Ambiental e Socioeconômica dos Sistemas de Produção de Cacau” (com carga horária de 40h), utilizando a rodada de conversas e os questionários para o levantamento de informações sobre o conhecimento dos alunos da CFRU quanto a importância das espécies florestais utilizadas no sombreamento de cacau para os alunos da CFRU.

Durante o curso dois questionários foram aplicados: 1) O primeiro, no início das atividades no módulo 01 (a ser descrito posteriormente), que buscou identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre a importância dos sistemas de produção de cacau e afins, além de do conhecimento deles sobre os problemas ambientais presentes nas proximidades e dentro de suas propriedades. O questionário 01 (Apêndice A) foi composto por 12 questões abertas, onde os alunos tiveram a liberdade para responder juntamente com membros de suas famílias no Período comunidade; 2) O segundo questionário (Apêndice C) foi composto por 14 questões abertas e semiabertas, aplicado no último módulo do curso de capacitação. Este questionário pretendeu avaliar o conhecimento dos alunos sobre os temas abordados durante as atividades. As respostas foram comparadas com as respostas obtidas do questionário 01 para fazer uma comparação e assim realizar a avaliação de conhecimento adquirido pelos estudantes.

3.4.3 Etapas da pesquisa

As atividades do presente estudo tiveram início a partir de uma roda de conversa com os alunos, onde foi proposta a possibilidade de um Curso de Capacitação sobre Importância Ambiental e Socioeconômica dos Sistemas de Produção de Cacau (plano do curso no Apêndice D). Com o aval e disponibilidade de participação de todos os alunos do curso técnico em agropecuária da escola, foi realizada a construção de “temas geradores”, sobre a importância da cacauicultura. O curso foi dividido em quatro módulos, no qual cada módulo consistia em dois períodos, o Período escola e Período comunidade. Esses períodos ocorriam de forma alternada, correspondendo à metodologia de ensino pedagogia da alternância, que é adotada pela CFRU.

3.4.3.1 Primeiro Módulo: Período escola.

A proposta da pesquisa foi apresentada aos alunos e um questionário foi distribuído para responder e trazer na próxima alternância. Foi averiguado o número de alunos que possuíam propriedade com lavouras cacaueiras com mais de dez anos de idade. Além disso, verificou-se a possibilidade de disponibilizar tais propriedades como apoio para a pesquisa de campo. Foi sugerido que o questionário fosse respondido juntamente com os membros da família e trouxessem a resposta no próximo Período escola.

Nesse módulo foram trabalhados com os alunos os conhecimentos básicos matemáticos como: (i) noções de geometria, (ii) cálculo de área, (iii) cálculo de volume das árvores, (iv) regra de três simples, (v) unidades de medidas universais para definir as parcelas em campo, (vi) a importância dos espaçamentos entre plantas dentro das lavouras, (vii) área de abrangência das copas das árvores e (viii) a importância da projeção dessas copas para um bom resultado para a produção e meio ambiente.

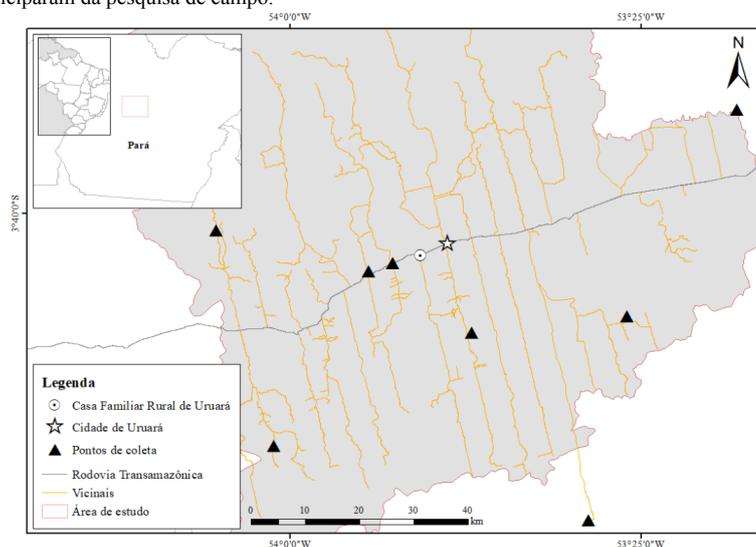
3.4.3.2 Primeiro Módulo: Período comunidade.

Nesse período em que os alunos retornam às suas casas e famílias, além de terem como atividade preencher o questionário juntamente com sua família, eles levaram o termo de consentimento para que a propriedade pudesse ser local de amostragem da pesquisa de campo, ou seja, realizar o levantamento florístico da lavoura cacaueteira.

3.4.3.3 Segundo Módulo: Período escola.

Nessa etapa foi realizada uma avaliação oral participativa com o intuito de identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre os conteúdos desse período escola. Posteriormente, houve o planejamento do cronograma das atividades a ser desenvolvido com os alunos. Ainda nessa etapa foram selecionadas oito propriedades que participariam da pesquisa *in loco*. As famílias selecionadas estão localizadas nas proximidades dos Km 135 norte, 145 sul, 165 sul, 180 sul, 190 norte, 195 norte, 224 sul e 224 norte da rodovia Transamazônica (ver figura 03). Nesse módulo foi organizado o cronograma de visitas às propriedades selecionadas para a execução das atividades de amostragem no campo nas lavouras de cacau das propriedades selecionadas.

Figura 03 – Área de amostragem e coleta de dados *in loco* com localização das propriedades dos alunos que participaram da pesquisa de campo.



Fonte: Laboratório de Análise do Trópico Úmido – LAIT (2020).

Foram trabalhados com os alunos nesse módulo, conhecimentos biológicos, tais como: (i) introdução à botânica; (ii) classificação botânica; (iii) importância da diversificação das espécies dentro do sistema de produção de cacau; (iv) preservação e conservação de fauna e flora; (v) proteção, preservação e conservação dos recursos hídricos; (vi) área de preservação permanente – (APP) e reserva legal (RL); (vii) importância ambiental das árvores e; (viii) importância das árvores para os animais como fonte de abrigo e alimentação.

Nessa etapa do curso foi realizada uma oficina com uma prática, na qual ocorre a herborização do material coletado. Essas atividades consistem em selecionar partes do material coletado, inseridas dentro de jornais e com papelão, prensados com uma prensa de madeira e amarrado para que o material possa ficar imóvel e secado em estufa para desidratar e ser finalizado como exsicata. Essa oficina ocorreu nessa etapa capacitando os alunos para contribuírem nas coletas de campo nesse mesmo módulo, mas no período comunidade.

3.4.3.4 Segundo Módulo: Período comunidade

Neste período ocorreram as visitas e coleta dos dados de campo nas lavouras de cacau. Foi coletado material vegetal (folhas, frutos, flores, cascas e ramos). O método de coleta de dados foi o amostral, com uma (01) lavoura acima de 10 anos de idade em cada propriedade selecionada e em cada lavoura tiveram três réplicas com tamanho amostral de 1000m² (20x50m), definidas através de uma turnê guiada (ALBUQUERQUE 2005), onde os pais e os alunos indicaram as lavouras a serem estudadas. Foram selecionadas árvores de sombreamento que possuíam circunferência a altura do peito – CAP ≥ 50 cm (BATISTA, 2001). Além do material vegetal, fotografias e informações junto aos agricultores e alunos foram colhidos em fichas para auxiliar na identificação ao menor nível taxonômico possível, realizado posteriormente (Apêndice B).

3.4.3.5 Terceiro Módulo: Período escola

Nesse período, foram trabalhados os conteúdos de conhecimentos gerais (ciências ambientais, história, geografia, química, física, sociologia, antropologia, língua portuguesa e economia), tais como: (i) educação ambiental; (ii) interpretação de texto; (iii) história da agricultura; (iv) origem do cacau e da cacauicultura; (v) ocupação da Amazônia e da Transamazônica (trecho Altamira-Itaituba); (vi) revolução verde e os efeitos ao meio ambiente; (vii) agricultura de precisão e os riscos ambientais; (viii) relevo; (ix) tipo de solos; (x) interpretação de análise química e física dos solos; (xi) importância da correção e adubação para as plantas; (xii) ciclagem de nutrientes; (xiii) árvores como economia sustentável e ambiental; (xiv) importância econômica, social e cultural das árvores; (xv) sistemas agroflorestais (SAFs); (xvi) comparação do sistema de produção agroflorestal e monocultivo e (xvii) ciclo da água.

3.4.3.6 Terceiro Módulo: Período comunidade

Como para atividade do Período comunidade do terceiro módulo, os alunos levaram a relação com os nomes das árvores que foram citadas por eles no primeiro questionário, junto com a lista das espécies que foram levantadas na pesquisa de campo *in loco* nas propriedades. Os alunos em conjunto com os familiares tiveram como atividades nesse período comunidade o levantamento dos saberes tradicionais sobre as importâncias ambientais e socioeconômicas de cada espécie pré-selecionadas anteriormente.

3.4.3.7 Quarto Módulo: Período escola

O quarto módulo foi desenvolvido apenas no período escola, pois no período comunidade não haverá atividades, onde as atividades desse módulo serão realizadas nas dependências da CFRU. No primeiro momento os alunos, juntamente com os professores, realizam a comparação do conhecimento da família com a literatura existente sobre a importância ambiental/socioeconômica das espécies encontradas nas lavouras de cacau e selecionam as espécies para confecção do livro. O livro servirá como material didático para ser utilizado nas salas de aula das escolas rurais, bem como para os profissionais em agricultura, como base de indicação de espécies arbóreas para serem implantadas para realizar o sombreamento das novas lavouras de cacau.

No segundo momento quando os alunos retornaram do Período comunidade, foi realizada a segunda oficina do módulo, onde continuou sendo realizada as identificações e/ou informações botânicas, ambientais e socioeconômicas das espécies selecionadas através, num primeiro momento, de material bibliográfico disponível. O material herborizado foi levado para o Laboratório de Ecologia e Botânica da Faculdade de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Pará – *Campus* de Altamira, para confirmar a identificação botânica, seguindo as regras de classificação do APG (2016), com bibliografia especializada, tais como Lorenzi (2016a); Lorenzi (2016b); Lorenzi (2016c) e Shanley e Medina (2005) e conferidas no site Flora do Brasil – Reflora 2020, (2005). Os materiais que não foram identificados no laboratório de botânica da Universidade Federal do Pará foram encaminhados ao laboratório de botânica da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA na cidade de Belém-PA para a identificação ao menor nível taxonômico possível.

3.4.4 Metodologia para produção do livro: “Cultura do cacau na Amazônia paraense: implantação, manejo e consórcio com espécies nativas”

O livro foi pensado para promover conhecimento e disponibilizar informações para os alunos do curso técnico da CFRU e demais profissionais atuantes na agricultura e na cultura do cacau. A ideia da produção de um livro veio da demanda percebida durante o curso de capacitação, em um material que fosse trabalhado com eles, dentro e fora da sala de aula, no ambiente educacional e profissional.

O livro tem o objetivo de apresentar informações e orientar o cultivo do cacau com suas principais práticas e manejo da lavoura cacauzeira. Indicar quais são as principais espécies arbóreas utilizadas pelos agricultores para sombreamento da lavoura de cacau, bem como qual a importância dessas árvores além do sombreamento, buscando diversificar o sistema dando mais retorno ambiental, social e econômico para as propriedades e para as famílias.

O livro foi elaborado com dois capítulos. O primeiro apresenta informações sobre a cacauicultura, tais como o histórico da cacauicultura no Território da Transamazônica e Xingu; características botânicas e biológicas da espécie *Theobroma cacao*; cuidados com o preparo de área, plantio e sombreamento; principais tratamentos culturais da lavoura; principais

importâncias ambientais e socioeconômicas dos sistemas de produção de cacau e as vantagens dos sistemas agroflorestais.

O segundo capítulo descreve as 20 espécies de árvores selecionadas pelos alunos da CFRU durante o curso de capacitação, para serem utilizadas como árvores de sombreamento nas lavouras de cacau. Nele também aborda as características botânicas, ambiental e socioeconômica das 20 espécies.

¹ O Território da Transamazônica e Xingu corresponde ao trecho da Rodovia Transamazônica no Estado do Pará entre os municípios de Pacajá a Placas e os municípios de Senador Jose Porfírio e Gurupá que fica as margens do Rio Xingu.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentamos nesse tópico os resultados obtidos durante a pesquisa de campo feita com os alunos da CFRU. Compara-se os dados sobre a importância dos sistemas de produção de cacau no município de Uruará-PA, obtidos antes e após o Curso de Capacitação sobre Importância Ambiental e Socioeconômica dos Sistemas de Produção de Cacau. Buscou-se através das discussões, responderem aos objetivos e selecionar as espécies mais usadas nas lavouras de cacau para a composição do livro didático “Aspectos Socioambientais e Econômicos dos Sistemas de Produção de Cacau na Amazônia Paraense”.

Durante a roda de conversa observou-se que poucos alunos souberam responder sobre a importância das espécies florestais nas lavouras de cacau. A resposta mais comum foi a do uso dessas espécies para sombra e melhores condições para a lavoura cacaueira. Observou-se que 40% dos alunos não elaboraram nenhuma resposta sobre a importância das espécies florestais existentes nas lavouras (Figura 04). Desses alunos, 16,7% relacionaram para a questão econômica com a extração de madeira. Apenas 16,7% consideraram essa importância voltada para a questão ambiental destacando a alimentação de animais 6,7%, o reflorestamento 6,7% e a melhoria do meio ambiente 3,3% (ver figura 04). Esse resultado demonstra que a preocupação dos alunos se concentra na produtividade e lucratividade e não na questão ambiental.

O alto índice de alunos que não souberam responder sobre a importância das espécies florestais que estão sombreando as lavouras de cacau nas propriedades pode ser reflexo do que mostra Calvi, Augusto e Araujo (2010) em pesquisa realizada no Território da Transamazônica e Xingu, onde 49,5% das propriedades pesquisadas jamais tiveram alguma assistência técnica rural em sua propriedade demonstrando precariedade desse atendimento à população rural e isso reflete diretamente na informação ao produtor.

No final do curso de capacitação a mesma pergunta foi realizada aos alunos da CFRU nesse segundo momento os alunos mostraram que as informações fornecidas durante o curso foram válidas observando que nenhum aluno ficou sem informar alguma resposta opondo-se ao primeiro momento em que 40% não responderam. Entre as utilidades que foram identificadas antes eram apenas sete e nesse segundo momento estenderam-se para 19 itens, destacando a importância das árvores como sombreamento, alimento para animais, controle de pragas nas lavouras, proteção para a lavoura, proteção de nascentes e igarapés e proteção do solo, com 24,4%, 11,1%, 8,9%, 6,7%, 6,7% e 6,7%, respectivamente (Figura 05).

Figura 04 - Respostas dos alunos ao primeiro questionário, ou seja, antes do curso de capacitação, quanto à importância das espécies de árvores existentes nas lavouras de cacau.

Fonte: Do autor.

Em resposta ao primeiro objetivo dessa pesquisa e analisando as informações fornecidas pelos alunos da CFRU pode-se destacar que, após o curso de capacitação ministrado (este curso foi o segundo objetivo desse trabalho), foi observado que o curso cumpriu com seu objetivo. Ou seja, houve um efeito positivo no nível de conhecimento dos alunos sobre o tema e que ampliaram seus conteúdos, o que foi verificado comparando com as respostas no final do curso.

Corroborando com Brandão (2008) e Mendes e Reis (2013) que enfatizam que os sistemas agroflorestais com cacau proporcionam proteção ao solo, incorporação de matéria orgânica no solo, reciclagem de nutrientes, redução de temperaturas, estabilidade climática, regulação dos ciclos hidrológicos, preservação de matas ciliares, proteção de nascentes, preservação da biodiversidade sequestro de carbono e manutenção do equilíbrio ecológico assegurando a conservação da fauna e flora. A associação de espécies arbóreas ao cacau proporciona perfil diversificado com a produção de alimento, produtos madeireiros e não madeireiros para complementar a renda das famílias e investimentos nas propriedades (MENDES; REIS, 2013).

Figura 05 - Principais utilidades destacadas pelos alunos, das espécies de árvores selecionadas e cultivadas nas lavouras de cacau, após o curso de capacitação.

Fonte: Do autor.

Em resposta ao terceiro objetivo desse trabalho foi observado que, das propriedades produtoras de cacau, 30% implantaram árvores nas lavouras e 70% trabalharam o sombreamento apenas como regeneração das espécies que germinaram do banco de sementes do solo, ao contrário do que relata o estudo de Calvi, Augusto e Araujo (2010), o qual cita que, na região da Transamazônica e Xingu, 71% das árvores de sombreamento de cacau eram plantadas e 29% regeneradas. Segundo depoimento dos donos das propriedades selecionadas, todas as lavouras conservaram-se espécies florestais de diversas formas, desde germinação de sementes até rebrotação de tocos, mesmo nas lavouras que introduziram espécies. Foram citadas pelos alunos e produtores 60 espécies diferentes de árvores em 20 diferentes famílias (Tabela 03).

Entre as espécies citadas como sombreamento do cacau nas propriedades das famílias da CFRU, destacam-se o mogno (*Swietenia macrophylla*), o acapu (*Vouacapoua americana*) e a castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*) por estarem na lista de risco de extinção; o cajá (*Spondias mombin*), sapucaia (*Lecythis pisonis*), andiroba (*Carapa guianensis*) e o ipê (*Handroanthus sp.*) por estarem presentes em várias propriedades e serem inseridas tanto plantadas como regeneradas. Outro destaque é o uso de espécies exóticas como: manga (*Mangifera indica*) e abacate (*Persea americana*), que também foram introduzidas no sistema de produção de cacau. As demais espécies estudadas foram selecionadas, dentre muitas espécies que regeneraram naturalmente no ambiente produtivo de cacau.

Dentre essas espécies citadas estudadas, o mogno, o ipê, o cedro, o açaí, o ingá, o abacate e o jenipapo foram destaque também na pesquisa realizada por Calvi, Augusto e Araujo (2010) no Diagnóstico do Arranjo Produtivo Local da Cultura do Cacau (APL do cacau), o estudo foi realizado no Território da Transamazônica e Xingu no ano de 2010.

Santana e Frazão (2015) em um estudo realizado nos municípios de Novo Repartimento-PA e Pacajá-PA citam a castanha do Brasil como a principal espécie dentre das espécies mais utilizada pelos agricultores no sombreamento do cacau naqueles municípios. No estudo de Santana e Frazão (2015) as espécies escolhidas pelos agricultores para o sombreamento do cacau, além de proporcionarem o sombreamento propriamente dito para a lavoura, ainda geram renda e fornecem alimento para a família.

Na amostragem realizada nas propriedades foram identificados 291 indivíduos de 38 espécies, inseridas em 18 famílias (Tabela 03). As espécies encontradas durante a amostragem nas lavouras de cacau estão distribuídas em árvores nativas da Amazônia, endêmicas no Brasil e espécies exóticas. As exóticas são consideradas espécies que foram introduzidas junto com a migração de pessoas provenientes de outras regiões do país foram introduzidas por possuírem alguma característica como: genética, produtividade, comercial entre outras.

A pesquisa de campo valida o conhecimento dos alunos sobre as espécies que existem nas lavouras de cacau em suas propriedades, pois 63% das espécies identificadas no campo foram citadas pelos alunos na relação de espécies que eles listaram que existiam no sombreamento de cacau.

Tabela 03 – Florística das espécies amostradas nas propriedades das famílias da CFRU, dentro dos sistemas de produção de cacau. Cada espécie vem acompanhada com informação de família, nome comum, origem (N-nativa; Ex- exótica; E- endêmica) e forma de inserção na lavoura (FI; com siglas Re- regenerada; Pl- plantada).

(continua)

Família	Nome comum	Nome científico	Origem	FI
---------	------------	-----------------	--------	----

Anacardiaceae	Cajá**	<i>Spondias mombin</i> L.	N	Re
	Caju*	<i>Anacardium occidentale</i> L.	N	Pl
	Manga**	<i>Mangifera indica</i> L.	Ex	Pl
Annonaceae	Biribá	<i>Annona mucosa</i> Jacq	N	Pl
Arecaceae	Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	N	Pl
	Açaí*	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	N	Pl
	Babaçu*	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng	N	Re
	Bacaba*	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	N	Pl
	Bacabi*	<i>Oenocarpus mapora</i> H.Karst	E	Pl
Apocynaceae	Amapá*	<i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir.) Benoist	N	Re
Bignoniaceae	Ipê Amarelo**	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) G.Nicholson	N	Pl/re
	Ipê Roxo**	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	N	Pl/re
	Jacarandá copaia	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	N	Re
Boraginaceae	Freijó*	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	N	Pl/re
Cannabaceae	Curundiba/ Corindiba	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	N	Re
Caricaceae	Mamãozinho**	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	N	Pl
Caryocaraceae	Pequi*	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers	N	Pl/re
Euphorbiaceae	Boleira*	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	E	Pl
	Burra – leiteira**	<i>Sapium marmieri</i> Huber	N	Pl
Fabaceae	Acapu ^{***}	<i>Vouacoupa americana</i> Hayne	N	Pl/re
	Amarelão*	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr	N	Re
	Angelim*	<i>Hymenobium</i> sp.	N	Re
	Angico**	<i>Parkia nitida</i> Miq.	N	Re
	Brauninha	<i>Melanoxylon braúna</i> Shott.	N	Re
	Copaíba*	<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	N	Pl/re
	Cumaru*	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	N	Pl/re
	Eretrina*	<i>Erythrina</i> sp.	N	Pl
	Ingá **	<i>Inga</i> sp.	N	Re
	Jacaranda-banana	<i>Swartzia flaemingii</i> Raddi	N	Re
	Jacarandá da Bahia*	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	E	Pl
	Jatobá*	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	N	Pl/re
	Macharimbé*	<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	N	Pl/re
	Mari-mari	<i>Cassia fastuosa</i> Willd. ex Benth.	N	Re
	Mororó**	<i>Bauhinia</i> sp.	N	Re
	Palheteira**	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	N	Pl
	Paricá**	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	N	Pl /re
	Pau de cigarra/ Cobi	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	N	Re
	Tamburil*	<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	N	Re
Lamiaceae	Gmelina**	<i>Gmelina</i> sp.	Ex	Pl
	Teca*	<i>Tectona grandis</i> L.f.	E	Pl
(conclusão)				
Família	Nome comum	Nome científico	Origem	FI
Lauraceae	Abacate**	<i>Persea americana</i> Mill.	Ex	Pl
Lecythidaceae	Castanha do Brasil ^{***}	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	N	Pl/re
	Jarana**	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	N	Re
	Mata-mata**	<i>Lecythis</i> sp.	N	Re
	Sapucaia*	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	N	Pl/re
	Toari**	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	N	Re
Malvaceae	Barriguda**	<i>Eriotheca longipedicellata</i> (Ducke) A.Robyns	N	Re
	Bucha/Pente de Macaco	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	N	Re
	Bucheira	<i>Matisia cordata</i> Kunth	N	Re
	Mutamba**	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	N	Re
	Samaúma*	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	N	Re
Meliaceae	Andiroba**	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	N	Pl/re
	Cedro rosa*	<i>Cedrela odorata</i> L.	N	Pl/re
	Mogno africano*	<i>Khaya</i> sp.	Ex	Pl

	Mogno brasileiro**	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	N	Pl
	Nim*	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Ex	Pl
Moraceae	Fruta pão*	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Ex	Pl
	Gameleira**	<i>Ficus</i> sp.	N	Re
	Inharé**	<i>Brosimum</i> sp.	N	Re
	Inharé	<i>Helicostylis</i> sp.	N	Re
	Jaca*	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Ex	Pl
	Tatajuba**	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	N	Re
Myrtaceae	Jabuticaba*	<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	E	Pl
Rubiaceae	Jenipapo*	<i>Genipa americana</i> L.	N	Re
Rutaceae	Laranja*	<i>Citrus ×aurantium</i> L.	Ex	Pl
	Limãozinho**	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	N	Re
	Tangerina*	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Ex	Pl
Sapindaceae	Camboatá*	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	N	Re
Sapotaceae	Tuturubá*	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	N	Re
Urticaceae	Embaúba**	<i>Cecropia</i> sp.	N	Pl

* Espécies citadas pelos alunos no questionário.

** Espécies citadas pelos alunos no questionário e encontradas na pesquisa de campo

+ Espécies que estão em risco de extinção devido a exploração desordenada e os desmatamentos.

Fonte: Do autor.

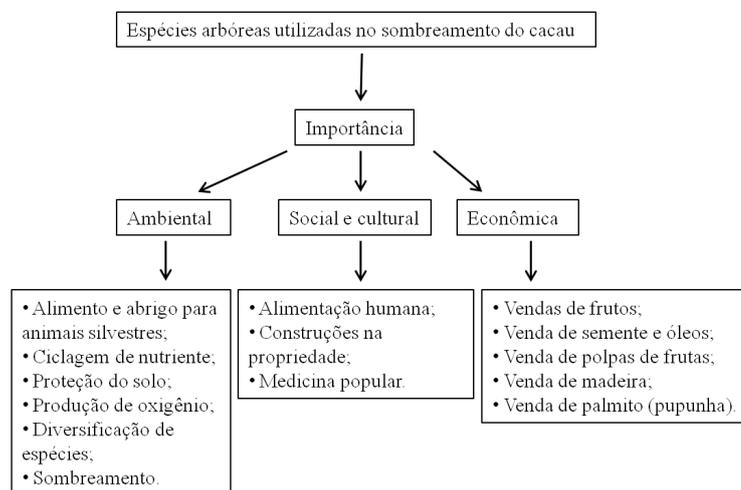
No questionário 02 (Apêndice C) aplicado aos alunos evidenciou-se que, 72% das árvores que são utilizadas para sombreamento das lavouras de cacau são nativas da Amazônia, enquanto na pesquisa em campo o percentual de espécies nativas foi de 95%. Quando comparado às espécies nativas citadas pelos alunos com as identificadas em campo existe uma diferença considerável de 23% entre as duas fontes de dados pesquisadas. Dentre as espécies citadas pelos alunos no questionário 02, 28% são exóticas ou endêmicas do Brasil e exterior, enquanto na pesquisa de campo apenas 5% das espécies são exóticas e na pesquisa de campo não foi encontrada nenhuma espécie endêmica.

Em resposta do questionário 02, os alunos citam que as espécies arbóreas presentes nos sistemas de produção de cacau correspondem a 60% remanescentes de regeneração espontâneas, enquanto na pesquisa de campo foi identificado que 84% das espécies provenientes de regeneração espontâneas. Dentre as espécies que foram plantadas, os alunos citaram nas suas respostas ao questionário 02 que 40% das árvores introduzidas nas lavouras de cacau, foram plantadas pelos agricultores. Na pesquisa de campo o número de árvores plantadas é de 16% das espécies encontradas no estudo.

Nas propriedades dos alunos da CFRU foram encontrados três tipos de preparo de área: tradicional (corte e queima), mecanizado e roça sem queima. O método tradicional destaca-se com 50% das propriedades utilizando-o e, se somarmos com as propriedades que possuem mais de um tipo de preparo de área, eleva para 70 % de predominância. O preparo de área tradicional contribui para o alto índice de plantas regeneradas nas lavouras, pois essa prática de preparo de áreas deixa os tocos das árvores e sementes depositadas no solo favorecendo a regeneração espontânea. Apenas 20% das propriedades adotam diferentes métodos de preparo de áreas, tais como a roça sem queima, método mecanizado e corte e queima.

Um estudo realizado por Calvi, Augusto e Araujo (2010) no ano de 2010, com produtores de cacau do Território da Transamazônica e Xingu, identificaram que 72,2% desses produtores utilizaram o sistema de corte e queima para preparar a área para plantio do cacau. Do restante, 17% utilizaram mecanização e 10,8% utilizaram do sistema sem queima ou cabruca.

Considerando o levantamento de espécie realizada *in loco* e o levantamento de espécies citadas pelos alunos foram identificadas 70 diferentes espécies nessa pesquisa. Quando indagadas aos alunos e seus familiares sobre qual seria a utilidade dessas espécies para a família e para a propriedade, podemos demonstrar através da Figura 06 os seguintes propósitos:



Fonte: Do autor.

Segundo os alunos e seus familiares, há a indicação de 18% das espécies serem de uso medicinal popular (e.g. ipê, cumaru, andiroba, jenipapo, amapá, jatobá). Dessas espécies, com exceção do Amapá (*Parahancornia fasciculata*), todas estão citadas e descritas por Lorenzi e Matos (2002) no livro intitulado: Plantas Medicinais no Brasil nativas e exóticas. Das espécies que sombreiam as lavouras de cacau, 40% são utilizadas para alimento humano (ex: cajá, castanha do Brasil, tuturubá, bacaba, sapucaia), 68% servem de alimento para animais silvestres (ex: toari, sapucaia, cajá, castanha do Brasil, tuturubá, tatajuba), 45% fornecem produtos como frutos, óleos e/ou sementes para comercialização (ex: mogno, castanha do Brasil, copaíba, andiroba, bacaba, cumaru). Em torno de 26% correspondem a espécies que possuem madeira de lei (ex: freijó, jatobá ipê roxo, ipê amarelo, cumaru, cedro rosa, pequi, tatajuba), a qual é muito apreciada no comércio e construções rurais das propriedades.

Considerando a importância dos sistemas de produção de cacau, podemos observar que, quando Melo, Silva Neto e Corrêa (2013) dizem que nos sistemas de produção de cacau, sendo diversificado ou em SAFs, eles aparentam um bosque natural, fornecendo proteção e conservação dos recursos hídricos. Isso foi observado nas propriedades dos alunos da CFRU, nas quais foi observado que 50% das propriedades possuem nascentes e igarapés, 25% possuem nascentes, 15% possuem igarapés e apenas 10% não dispõe de nenhum recurso hídrico dentro das lavouras de cacau. Pode-se dizer que as famílias da CFRU promovem a preservação e proteção de recursos hídricos em suas propriedades através da produção de cacau sob a forma de produção de sistemas agroflorestais.

Os alunos da CFRU citaram que a alimentação e abrigo de animais são importâncias das espécies arbóreas que são utilizadas nas lavouras de cacau. Os alunos também relataram uma lista de animais que são vistos ou observados nas lavouras de cacau. Os animais relatados foram: anta, cachorro do mato, caititu, capivara, cobra, cutia, iguana, irara, lontra, macaco, mucura, paca, pássaro, quati, queixada, rato, tatu e veado.

Segundo Brandão (2008); Mello, Silva Neto e Corrêa (2013) e Mendes e Reis (2013) os sistemas de produção de cacau fornece proteção contra a compactação, lixiviação e erosão do solo e protegem e conservam a água e os recursos hídricos. Considera-se então que as lavouras de cacau das propriedades dos alunos também protegem o solo de possíveis lixiviação e erosão nas áreas mais declives onde as lavouras estão implantadas, minimizando o assoreamento das áreas mais baixas principalmente das nascentes e cursos d'água.

No final do curso de capacitação dos alunos da CFRU, foi realizada uma revisão geral sobre as espécies que promovem o sombreamento nas lavouras do cacau citadas por eles e as encontradas durante a amostragem em campo. Além disso, houve a escolha das 20 espécies (Tabela 04) que fizeram parte da composição do livro apresentado como produto dessa dissertação. As espécies para compor o livro foram escolhidas pelos alunos, que consideraram a importância ambiental, social, econômica e cultural das espécies. Os alunos consideraram seus conhecimentos e de seus familiares, os compararam com as informações contidas nos estudos de Lorenzi e Matos (2002), Shanley e Medina (2005), Lorenzi (2016a), Lorenzi (2016b) e Lorenzi (2016c) e confirmaram os dados de cada espécie no site <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> na plataforma Re flora.

As espécies foram escolhidas de forma para diversificar ao máximo o sistema de produção, levando ao produtor de cacau uma opção de trabalhar a economia da sua propriedade, melhorar as condições ambientais, proteger o ecossistema local, buscar melhoria para a propriedade, diversificação de alimentos para sua família e animais que vivem na propriedade.

Tabela 04 – Lista das vinte espécies, com suas famílias e nome comuns respectivos, selecionadas para fazer parte da composição do livro.

Item	Nome comum	Família	Nome científico
01	Acapu	Fabaceae	<i>Vouacapoua americana</i> Hayne
02	Andiroba	Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl
03	Bacaba	Arecaceae	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.
04	Cajá	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.
05	Castanha do Brasil	Lecythidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.
06	Cedro rosa	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.
07	Copaíba	Fabaceae	<i>Copaifera multijuga</i> Hayne
08	Cumaru	Fabaceae	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.
09	Freijó	Boraginaceae	<i>Cordia goeldiana</i> Huber
10	Ipê amarelo	Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) G.Nicholson
11	Ipê roxo	Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos
12	Jarana	Lecythidaceae	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori
13	Jatobá	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.
14	Jenipapo	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.
15	Mogno	Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King
16	Pequi	Caryocaraceae	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.
17	Sapucaia	Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.
18	Tatajuba	Moraceae	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.
19	Toari	Lecythidaceae	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.
20	Tuturuba	Sapotaceae	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma

Fonte: Do autor.

Dentre as espécies escolhidas, encontram-se algumas que estão em risco de extinção, como o mogno, a castanha do Brasil e o acapu. Existem espécies que são valorizadas no mercado madeireiro como a andiroba, cedro rosa, cumaru, freijó, ipê amarelo, ipê roxo, jatobá, pequi e tatajuba. Existem espécies que são utilizadas na medicina popular como, andiroba, copaíba, cumaru, ipê roxo, jatobá e jenipapo e espécie que enriquecem a alimentação humana e de animais domésticos e silvestres como bacaba, cajá, castanha do Brasil, jatobá, jarana, jenipapo, pequi, toari, sapucaia tatajuba e tuturubá.

No trabalho realizado com os alunos da CFRU, percebeu-se que, os jovens alunos e produtores, possuem conhecimento tradicional sobre as importâncias ambientais e socioeconômicas das espécies utilizadas no sombreamento do cacau. Através das trocas de experiências, entre profissionais da terra e professores, os alunos devem ser estimulados a valorizar esse conhecimento tradicional e aprimorar o mesmo, para que possam dispor do seu potencial como profissionais, contribuindo para uma sociedade que possa dar continuidade a suas atividades produtoras por gerações. Sempre pensando na sustentabilidade do meio ambiente para que esse modo de vida possa se perpetuar.

¹ O Território da Transamazônica e Xingu corresponde ao trecho da Rodovia Transamazônica no Estado do Pará entre os municípios de Pacajá a Placas e os municípios de Senador Jose Porfirio e Gurupá que fica as margens do Rio Xingu.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar o estudo com os alunos da Escola Comunitária Casa Familiar Rural de Uruará – CFRU observou-se que os alunos e produtores rurais são conhecedores das principais espécies florestais que são utilizadas nas lavouras cacaueiras como fonte de sombra para o sistema de produção de cacau. No primeiro momento a maioria dos alunos não soube informar outras importâncias dessas espécies além do sombreamento. Porém, no decorrer do curso de capacitação, e com as atividades desenvolvidas, os alunos perceberam que essas

espécies foram selecionadas por sua família e, por algum motivo que não era somente para o sombreamento, e sim, porque havia outras funções, principalmente econômica, social e ambiental para a sustentabilidade da propriedade e seus moradores.

O curso de capacitação instigou os alunos a entender que o sistema de produção de cacau possui uma importância que vai além dos valores econômicos. Que a natureza precisa estar em sintonia para que o ecossistema funcione. Que a produção de cacau desempenha um papel fundamental para esse ecossistema como a preservação e conservação de espécies, proteção de recursos hídricos, proteção e conservação do solo, conservação da fauna silvestre.

Ao final do curso, percebeu-se a evolução da percepção dos alunos com a importância do sistema de produção de cacau. Este que precisa sempre possuir a maior diversidade de espécies possível dentro de uma área de produção. Todas as 70 espécies encontradas possuem importância, seja ela ambiental, social, econômica e/ou cultural, e as famílias e alunos são conhecedores dessas importâncias. Esse conhecimento é o motivo pela qual tais espécies foram escolhidas para serem plantadas ou deixadas regenerar na lavoura, sendo utilizadas como sombreamento dos cacauzeiros.

¹O Território da Transamazônica e Xingu corresponde ao trecho da Rodovia Transamazônica no Estado do Pará entre os municípios de Pacajá a Placas e os municípios de Senador Jose Porfirio e Gurupá que fica as margens do Rio Xingu.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, W.P. **Introdução a etnobotânica**. 2^a ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2005. 93p.

ASSOCIAÇÃO DA CASA FAMILIAR RURAL DE URUARÁ. **Projeto político pedagógico da escola comunitária Casa Familiar Rural de Uruará**. Uruará, 2017. 24p.

BATISTA, J.L.F. **Mensuração de árvores**: uma introdução à dendrometria. 1^a ed. Piracicaba: ESALQ, 2001. 85p.

BRANDÃO, J. R. **A cultura do cacau em SAF**: reflexões sobre identificação e valoração de serviços ambientais e socioeconômicos na Transamazônica. 2008. 00f. Monografia (Especialização) - Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. 2008. Disponível em: http://bdm.ufpa.br/jspui/bitstream/prefix/1006/1/TCCE_CulturaCacauSaf.pdf. Acessado em: 20 jan. 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm. Acessado em: 22 de novembro de 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de março 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/112651.htm. Acessado em: 05 de nov. de 2017.

BRITO, F. **Corredores ecológicos**: uma estratégia integradora na gestão de ecossistemas. 2. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2012. 264 p.

CALVI, M. C.; AUGUSTO, S. G.; ARAUJO, A. **Diagnóstico do arranjo produtivo local da cultura do cacau no território da Transamazônica**. Altamira, 2010.

CALVI, M. F.; KATO, O. R. **Agricultores familiares e adoção de SAF em Medicilândia, Pará**. 2006. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/910663/1/CI272.pdf>. Acessado em: 20 Jan. 2019.

CORDEIRO G. N. K.; REIS, N. S.; HAGE S. F. Pedagogia da alternância e seus desafios para assegurar a formação humana dos sujeitos e a sustentabilidade do campo. **Em Aberto**, Brasília, DF, v.24, n. 85. p. 115-125, 2011.

COSTA, J.M. O uso de temas geradores no processo de alfabetização de adultos. **Inter-Ação**, Goiânia, v. 37, n. 2, p. 417-428, jul./dez. 2012.

DANTAS, E. F. **Os mceiros do cacau do Sul da Bahia**: trabalho, corpo e documentação. Recife, 2014. 176 p.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 48. reimp. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

HERRERA J. A.; GUERRA G. A. D. Exploração agrícola familiar e o processo de ocupação da região da Transamazônica. **Textos do NEAF. Textos Núcleo de Estudos Integrados sobre Agricultura Familiar**, v.14, n.1. 2006. Disponível em:
<http://www.reformaagrariaemdados.org.br/sites/default/files/Explora%C3%A7%C3%A3o%20Agr%C3%ADcola%20Familiar%20e%20o%20processo%20de%20Ocupa%C3%A7%C3%A3o%20da%20Regi%C3%A3o%20Transamaz%C3%B4nica%20-%20Jos%C3%A9%20Ant%C3%B4nio%20Herrera,%20Gutemberg%20Armando%20Diniz%20Guerra%20-%202006.pdf>. Acessado em 15 set. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Censo agropecuário 2017**. Disponível:

https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=15&tema=76248. Acessado em: 01 de maio de 2019.

LOBÃO, D. E. V. P. **Agroecossistema cacauero da Bahia**: cacau cabruca fragmentos florestais na conservação de espécies arbóreas. 2007. 98f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista de Jaboticabal - São Paulo – Brasil, 2007.

LOBÃO, D. E.; SETENTA, W. C.; LOBÃO, E. S. P.; CURVELO, K.; VALLE, R. R. Cacau cabruca – sistema agrossilvipastoril tropical. In: VALLE, R. R. **Ciência, tecnologia e manejo do cacauero**. 2ª ed. Brasília, DF: CEPLAC/CEPEC/SEFIS, 2012. p. 467-506.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 7ª ed. São Paulo, Instituto Plantarum, 2016 a. v.1, 384p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5ª ed. São Paulo, Instituto Plantarum, 2016b. v.2, 384p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2ª ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2016c. v.3, 384p.

LORENZI, H.; MATOS, J.A. **Plantas medicinais do Brasil**: nativas e exóticas. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, 2002.

MARIA, I. C. de. Geotecnologias e modelos aplicados ao manejo e conservação do solo e da água. In: PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; ANDRADE, A. G. (org.). **Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. p. 95-104.

MARTINS, A. C. S. Introdução. In: SILVA NETO, P. J.; MATOS, P. G. D de. MARTINS, A. C. de S.; SILVA, A. de P. **Manual técnico do cacauero para a Amazônia brasileira**. Belém, CEPLAC/SUEPA. 2013. p. 09-11.

MARTINS, A. C. S.; BRANDÃO, A. O.; MATOS, P. G. G.; CARDOSO, V. P. Regiões produtoras de cacau na Amazônia. In: SILVA NETO, P. J.; MATOS, P. G. D de. MARTINS, A. C. de S.; SILVA, A. de P. **Manual técnico do cacauero para a Amazônia brasileira**. Belém, CEPLAC/SUEPA. 2013. p. 20-24.

MELO, A. C. G.; SILVA NETO, P. A.; CORRÊA, C. A. Cacaueiros em sistemas agroflorestais. In: SILVA NETO, P. J.; MATOS, P. G. D de. MARTINS, A. C. de S.; SILVA, A. de P. **Manual técnico do cacauero para a Amazônia brasileira**. Belém,

CEPLAC/SUEPA, 2013. p. 135-144.

MENDES, A. T.; REIS, S. M. Importância socioeconômica e ambiental. *In*: SILVA NETO, P. J.; Matos, P. G. D de.; Martins, A. C. de S.; Silva, A. de P. **Manual técnico do cacau para a Amazônia brasileira**. Belém: CEPLAC/SUEPA, 2013. p. 12-19,

MENDONÇA, M. V. **Corredor ecológico entre as áreas protegidas de Carajás e da Terra do Meio, Pará**. 2019. 114f. Dissertação (Mestrado) – Palmas, TO, 2019. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/1132/1/Marcus%20Vinicius%20Mendon%C3%A7a%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acessado em: 30 de março de 2020.

MONTEIRO, W. R.; AHNERT, D. Melhoramento genético do cacau. *In*: Valle, R. R. **Ciência, tecnologia e manejo do cacau**. 2. ed. Brasília, DF: CEPLAC/CEPEC/SEFIS, 2012. p. 11 - 30.

MÜLLER, M. W.; RODRIGUES, A. C. G. Sistemas agroflorestais com cacau. *In*: VALLE, R. R. **Ciência, tecnologia e manejo do cacau**. 2. ed. Brasília, DF: CEPLAC/CEPEC/SEFIS, 2012. p. 407-435.

MÜLLER, M. W.; VALLE, R. R. Ecofisiologia do cultivo do cacau. *In*: VALLE, R. R. **Ciência, tecnologia e manejo do cacau**. 2. ed. Brasília, DF: CEPLAC/CEPEC/SEFIS, 2012. p. 31-66.

PAIVA, A. Q.; ARAUJO, Q. R. de. Fundamentos do manejo e da conservação dos solos na região produtora de cacau na Bahia. *In*: VALLE, R. R. **Ciência, tecnologia e manejo do cacau**. 2. ed. Brasília, DF: CEPLAC/CEPEC/SEFIS, 2012. p. 115-134.

PEREIRA, A. R. Colonização e conflitos na Transamazônica em tempos da ditadura civil-militar brasileira. **Clio**, v.31, n. 1, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaclio/article/viewFile/24452/19771>. Acessado em: 17 fevereiro de 2019.

PRADO, R. B. **Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais**. (org) Rachel Bardy Prado, Ana Paula Dias Turetta e Aluísio Granato de Andrade Rio de Janeiro: Embrapa solos, 2010. 486p.

PRADO, R. B.; TURETTA, A.P.D.; ANDRADE, A.G.de (org). **Manejo e conservação do solo e água no contexto das mudanças ambientais**. Rio de Janeiro: Embrapa solos, 2010. 486p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE URUARÁ. **Site Oficial**. Disponível em: <http://www.urua.pa.gov.br/274/DadosMunicipais>. Acessado em: 08 novembro de 2019.

PRIMAVESI, O. **Mudanças climáticas: visão integrada das causas, dos impactos e de possíveis soluções para ambientes rurais e urbanos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 200 p. (Documento 70). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/48017/1/Documentos70.pdf>. Acessado em 30 de março de 2020.

QUEIROZ, João Batista de. **Construção das escolas famílias agrícolas no Brasil: ensino médio e educação profissional**. 2004. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF, 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69922004000100016, acessado em: 15 de julho de 2019.

REIS, N. **Alternância e educação na Transamazônica**. 2011. Disponível em: <http://www.iepecpb2011.xpg.com.br/conteudo/GTs/GT%20-%2005/04.pdf>. Acessado em 15 dez.2018.

RIBEIRO, U. F.; LEOPOLDO, P. R. Colonização ao longo da Transamazônica: trecho km 930–1035. 2003. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v.3, n.2, 2003. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/

OHqwzmlCMN3LCLx_2013-4-25-16-17-11.pdf. Acessado em 14 fevereiro de 2019.

SANTANA, J. U. R.; FRAZÃO, M. G. O cacau na transamazônica experiência de diversificação produtiva nos assentamentos da reforma agrária e o papel da ATES no fortalecimento da produção de base agroecológica. **Cadernos de Agroecologia**, v.10, n. 3, 2015. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/17687/13582>. Acessado em 30 de março de 2020. Textos do Congresso de Agroecologia 9 de 2015.

SEOANE, C. E. S.; DIAZ, V. S.; SANTOS, T. L.; FROUFE, L. C. M. Corredores ecológicos como ferramenta para s desfragmentação de florestas tropicais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.30, n. 63, p. 207-216, ago./out.2010.

SERRA, A.; DE CARVALHO C. J. R.; SÁ T. D. A.; DE SOUSA G. F. **Projeto roça sem queima**: uma experiência à luz dos princípios da agroecologia. 2007. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/409330/1/Rel1.pdf>. Acessado em: 20 fevereiro de 2019.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. 300p.

SILVA NETO, P. J. Classificação botânica. *In*. SILVA NETO, P. J.; MATOS, P. G. D de.; MARTINS, A. C. de S.; SILVA, A. de P. **Manual técnico do cacauero para a Amazônia brasileira**. Belém: CEPLAC/SUEPA, 2013. p. 25-27.

SIMÕES, A. A relação estado e agricultura familiar na fronteira agrícola amazônica: o caso da região transamazônica. **Papers do Naea**, Belém, n. 164, 2002. Disponível em: <https://www.google.com/search?q=A+Rela%C3%A7%C3%A3o+Estado+e+Agricultura+Familiar+na+Fronteira+Agr%C3%ADcola+Amaz%C3%B4nica%3A+O+Caso+da+Regi%C3%A3o+Transamaz%C3%B4nica&oeq=A+Rela%C3%A7%C3%A3o+Estado+e+Agricultura+Familiar+na+Fronteira+Agr%C3%ADcola+Amaz%C3%B4nica%3A+O+Caso+da+Regi%C3%A3o+Transamaz%C3%B4nica&aqs=chrome..69i57j69i60.4580j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>. Acessado em 15 setembro de 2018.

VEIGA, J. B.; TOURRAND, J. F.; LÁU, H. D.; GUIA, A. P. O. M.; FERREIRA, L. A.; CARVALHO, S. A. Pesquisa-desenvolvimento em Uruará, Pará, na região Transamazônica. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, v. 26, n. 1, p. 51-63, 2007. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/pat/article/view/2926/2973>. Acessado

em: 20 fevereiro de 2019.

VENTURIERI, A. **A dinâmica da ocupação pioneira na rodovia Transamazônica**: uma abordagem de modelos de paisagem. 2003. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, 2003. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/100076/venturieri_a_dr_rcla.pdf?sequence=1. Acessado em: 20 fevereiro de 2019.

WOLLMAN, W. **Uruará memória de um povo**. Altamira-PA: Visão, 1994. 205p.

¹ O Território da Transamazônica e Xingu corresponde ao trecho da Rodovia Transamazônica no Estado do Pará entre os municípios de Pacajá a Placas e os municípios de Senador Jose Porfírio e Gurupá que fica as margens do Rio Xingu.

APÊNDICE A

Questionário de nivelamento do conhecimento dos alunos da CFRU sobre a importância das espécies florestais utilizadas como sombreamento nas lavouras de cacau

- 1 – A sua família mora há quantos anos na propriedade?
- 2 – Qual a composição familiar? E qual a função de cada um?
- 3 – De onde seus pais são?
- 4 – Em que ano chegaram em Uruará e por se mudaram para cá?
- 5 – Quais são as atividades desenvolvidas na propriedade? Por que decidiram por tais atividades?
- 6 – Quais são as principais árvores utilizadas no sombreamento do cacau?
- 7 – Quais são as importâncias dessas árvores além do sombreamento?
- 8 – Desenhe um mapa (croqui) da propriedade, situando onde fica a lavoura de cacau, casa entre outros.
- 9 – Desenhe um mapa da comunidade com as principais localizações, situe as principais referências (igrejas, escolas, pontes entre outros).
- 10 – Quais são os principais problemas ambientais da comunidade? E o que está sendo feito para minimizar esses problemas?
- 11 – Quanto que esses problemas ambientais afetam você?
- 12 – Você acha que esses problemas podem piorar no futuro? Por quê?

¹ O Território da Transamazônica e Xingu corresponde ao trecho da Rodovia Transamazônica no Estado do Pará entre os municípios de Pacajá a Placas e os municípios de Senador Jose Porfírio e Gurupá que fica as margens do Rio Xingu.

APÊNDICE B

FICHA DE CAMPO

PROJETO: IMPORTÂNCIA AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA DOS SISTEMAS DE SOMBREAMENTO DE CACAUAIS: UM ESTUDO ATRAVÉS DE OFICINA COM OS ALUNOS DA ESCOLA CASA FAMILIAR RURAL DE URUARÁ-PA.

ALUNO: _____

DATA: _____

LOCAL: _____ GPS: _____
ÁREA: _____ IDADE DA LAVOURA: _____

Nº Coleta	Nome Comum	CAP/Cm	GPS Cor das Flores	Presença de Exsudato/cor	Foto Observações
-----------	------------	--------	--------------------	--------------------------	------------------

¹ O Território da Transamazônica e Xingu corresponde ao trecho da Rodovia Transamazônica no Estado do Pará entre os municípios de Pacajá a Placas e os municípios de Senador Jose Porfirio e Gurupá que fica as margens do Rio Xingu.

APÊNDICE C

Questionário de encerramento das atividades.

Este questionário tem como objetivo avaliar o conhecimento do aluno adquirido durante o curso de capacitação sobre a importância ambiental e socioeconômica do sistema de produção de cacau.

1. Como foi realizado o preparo de área para a implantação do cacau em sua propriedade?
 corte e queima mecanizado roça sem queima/cabruca.
2. Para que serve as árvores que são cultivadas no meio da lavoura de cacau?
3. Vocês fazem algum tipo de poda nessas árvores? Quais?
4. Quais os recursos hídricos existentes na da lavoura de cacau existe:
 nascente de água? igarapé? outro?
5. Existe a presença de animais silvestres nas lavouras de cacau? Quais?
6. Como é relevo das lavouras de cacau?
 plano pouco declive muito declive
7. Quais são as principais árvores utilizadas no sombreamento definitivo nas lavouras de cacau?
8. Existe alguma espécie de árvore que é utilizada como remédio? Quais são elas?
9. Existe alguma espécie de árvore utilizada como alimento humano? Quais são elas?
10. Existe alguma espécie de árvore que serve de alimento para os animais silvestres? Quais são elas?
11. Existe alguma espécie de árvore que é utilizada para coleta de frutos, sementes ou

óleos para venda ou uso próprio? Quais são elas?

12. Existe alguma espécie de árvore que é utilizada para retirada de madeira? Quais são elas?
13. Você considera importante o sistema de produção de cacau? Por quê?
14. Quais são as espécies que você indicaria para sombreamento em cacauais? Por quê?

APÊNDICE D

CURSO DE CAPACITAÇÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA AMBIENTAL, SOCIOECONÔMICA E CULTURAL DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE CACAU.

PLANO DE CURSO

PÚBLICO ALVO: Alunos do Curso Técnico Profissionalizante em Agropecuária da Escola Comunitária Casa Familiar Rural.
INSTITUIÇÃO: Escola Comunitária Casa Familiar Rural de Uruará.
LOCALIZAÇÃO: Rodovia Transamazônica, km 185, Faixa lado sul, Zona Rural, Município de Uruará, Estado do Pará, CEP: 68140-000. Entre a cidade de Uruará e a cidade Placas.
INSTRUTOR (A): Ailton Araujo

CARGA HORÁRIA: 40 horas.
QUANTIDADE DE VAGAS: 30 alunos

I. EMENTA: Características botânicas do cacau, principais manejos para o sistema de produção de cacau, sombreamento para lavoura cacaeira, importância das árvores na cacauicultura. Importância ambiental, econômica social e cultural das árvores nativas da Amazônia. Comparação dos sistemas de produção de cacau e monocultivo. Identificação botânica de espécies florestais da Amazônia. Agroecologia.

II. OBJETIVOS:
GERAL: Capacitar os alunos da Escola Comunitária Casa Familiar Rural sobre a importância ambiental, socioeconômica e cultural dos sistemas de produção de cacau, dando ênfase para as espécies florestais amazônicas utilizadas para sombreamento das lavouras cacaeiras.
ESPECÍFICOS: <ul style="list-style-type: none">• Ampliar o conhecimento dos alunos referente ao manejo nas lavouras cacaeiras;• Apontar a relevância ambiental, socioeconômica e cultural das espécies florestais utilizadas no sombreamento das lavouras cacaeiras;

- Dinamizar o uso de sistemas agroflorestais – SAFs em produção de cacau;
- Identificar as espécies florestais mais utilizadas pelos agricultores para o sombreamento em lavoura cacaueira;
- Mostrar a importância da diversificação de espécies nativas no SAFs para a flora, fauna e recursos hídricos.

III. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:		
Módulo	Conteúdo	Carga Horária
I	Conhecimentos matemáticos: (i) noções de geometria, (ii) cálculo de área, (iii) cálculo de volume das árvores, (iv) regra de três simples, (v) unidades de medidas universais para definir as parcelas em campo, (vi) a importância dos espaçamentos entre plantas dentro das lavouras, (vii) área de abrangência das copas das árvores e (viii) a importância da projeção dessas copas para um bom resultado para a produção e meio ambiente;	04h
II	Conhecimentos biológicos: (i) introdução à botânica como: partes das árvores, (ii) classificação botânica, (iii) importância da diversificação das espécies dentro do sistema de produção de cacau, (iv) preservação e conservação de fauna e flora, (v) proteção, preservação e conservação dos recursos hídricos, (vi) áreas de preservação permanentes – (APP's) e reserva legal (RL), (vii) importância ambiental das árvores, (viii) importância das árvores para os animais como fonte de abrigo e alimentação.	10h
III	Conhecimentos gerais (ciências ambientais, história, geografia, química, física, sociologia, antropologia, língua portuguesa e economia): (i) educação ambiental, (ii) interpretação de texto, (iii) história da agricultura, (iv) origem do cacau e da cacauicultura, (v) ocupação da Amazônia e da Transamazônica (trecho Altamira-Itaituba), (vi) revolução verde e os efeitos ao meio ambiente, (vii) agricultura de precisão e os riscos ambientais, (viii) relevo, (ix) tipo de solos, (x) interpretação de análise química e física dos solos, (xi) importância da correção e adubação para as plantas, (xii) ciclagem de nutrientes, (xiii) árvores como economia sustentável e ambiental, (xiv) importância econômica, social e cultural das árvores, (xv) sistemas agroflorestais (SAFs), (xvi) comparação do sistema de produção agroflorestal e monocultivo, (xviii) ciclo da água.	16h
IV	<u>Oficina 01</u> : Prática de coleta de material. <u>Oficina 02</u> Preparos para a identificação das espécies e herborização. Avaliação do curso	06h

IV. RELAÇÃO COM OUTRAS ÁREAS

Matemática, biologia, ciências ambientais, história, geografia, química, física, sociologia, antropologia, língua portuguesa, economia e educação ambiental.

V. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O curso será de 40 horas e distribuído em etapas para melhor adaptar-se ao método da pedagogia da alternância adotado pela Escola comunitária Casa Familiar Rural de Uruará (CFRU), assim os alunos poderão participar do curso no *Período escola* e levar atividades para serem realizadas no período família/comunidade.

Primeira etapa:

Período escola: a proposta do curso será apresentada e, em uma roda de conversa, realizaremos uma troca de conhecimentos e experiências sobre os temas que serão abordados no curso. Será feito um levantamento das principais atividades que cada aluno desempenha na sua propriedade. Aula expositiva dialogada abordando os temas

do módulo I do conteúdo programático. No final do período ocorrerá a entrega de um questionário para que os alunos respondam com sua família (questionário no anexo).

Período comunidade: os alunos levarão o questionário para preencherem com o apoio dos familiares.

Segunda Etapa:

Período escola: através da roda de conversas haverá uma dinamização sobre as perguntas do questionário e a exposição das respostas, buscando nesse momento, troca de conhecimentos entre os participantes do curso. Aula expositiva dialogada sobre os conteúdos do módulo II do conteúdo programático.

Período comunidade: os alunos levarão como atividade observar e colocar em prática o conteúdo que foi trabalhado no *Período escola* da primeira etapa do curso e produzirão um relatório sobre as atividades desenvolvidas com a família.

Terceira Etapa:

Período escola: Em uma roda de conversa haverá uma exposição oral de como foi realizada as atividades no *Período comunidade*, leitura e entrega dos relatórios das atividades do *Período comunidade*. Aula expositiva dialogada sobre os conteúdos do módulo III do conteúdo programático.

Período comunidade: os alunos levarão como atividade desse período o compromisso de compartilhar os conhecimentos adquiridos na escola com suas famílias e através das práticas laborais aplicarão na propriedade as experiências que foram assimiladas no *Período escola* da terceira etapa. Além disso, elaborarão um relatório de como foram aplicados, em sua propriedade, esse conhecimento e as experiências adquiridas nessa etapa.

Quarta etapa:

Período escola: Os alunos, juntamente com os monitores, em uma roda de conversa, compartilharão as atividades desenvolvidas na propriedade e farão a leitura do relatório de atividade do *Período comunidade* da terceira etapa. Será realizada uma oficina na qual os alunos irão a campo para coletar material (folhas, ramos, inflorescência, frutos) e preparar para secagem em estufa para posteriormente serem herborização.

Os nomes de espécies citados no primeiro questionário serão utilizados para realizar busca dos nomes científicos, com auxílio de livros e *sites* de buscas.

Período comunidade: – os alunos levarão a relação de espécies para casa, para que, em conversa com os familiares/vizinhos, identifiquem as importâncias ambientais, socioeconômicas e culturais de cada uma, considerando os conhecimentos adquiridos pelas gerações anteriores.

Quinta etapa:

Período escola: O material que se encontra na estufa será recolhido e haverá montagem das exsiccatas. Com as respostas enriquecidas pelo conhecimento das famílias, os alunos as compararão com a literatura existente em relação ao aspecto ambiental, socioeconômico e cultural. A última hora de atividade desse período será destinada à avaliação, que inicia com o preenchimento do questionário 02 (em anexo).

No momento final do curso, em uma roda de conversa será entregue os relatórios corrigidos, o conceito de cada participante e cada aluno poderá opinar sobre o curso e avaliar o desempenho do instrutor ao conduzir o curso.

Encerramento do curso e entrega de certificados aos alunos.

VI. RECURSOS DIDÁTICOS E MATERIAIS NECESSÁRIOS

Recursos didáticos:

- Aula expositiva dialogada;
- Roda de conversa;
- Oficinas;
- Prática de campo;

Materiais necessários para aulas:

- Sala para aula;

- Projetor de imagem;
- Computador;
- Quadro branco;
- Pinceis para quadro branco;
- Lavoura cacauzeira para aula prática (preferencial a propriedade dos alunos);
- Material para coleta em campo (tesoura de poda, prensa para dessecagem, jornal, barbante, etiqueta adesiva, sacola plástica ou papel, caneta, estufa para secagem do material, cartolina, papel 40 kg, fita métrica, trena, GPS, câmera fotográfica, podão com cabo extensor, facão).

VII. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

VII. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES			
	HORÁRIO		
MÓDULOS	8h ÀS 12h	14h ÀS 18h	19h ÀS 21h
1º Dia 1º Módulo	Primeira etapa: <i>Período escola</i> – apresentação do curso e conhecimentos matemáticos.		
2º Dia 2º Módulo	Conhecimentos biológicos.	Continuação dos conhecimentos biológicos.	Continuação dos conhecimentos biológicos.
3º Dia 3º Módulo	Conhecimentos gerais	Continuação de conhecimentos gerais	Continuação de conhecimentos gerais
4º Dia 3º Módulo	Continuação de conhecimentos gerais	Continuação de conhecimentos gerais	
5º Dia 4º Módulo	Oficina 01		
6º Dia 4º Módulo	Oficina 02	Avaliação e certificação.	

VIII. FORMAS DE AVALIAÇÃO

- Avaliação do questionário no início das atividades, para identificar o conhecimento prévio dos alunos.
- Avaliação processual.
- Questionário de avaliação no final das atividades.

REFERÊNCIAS:

ALBUQUERQUE, W.P. **Introdução a etnobotânica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2005. 93p.

BATISTA, J.L.F. **Mensuração de árvores**: uma introdução à dendrometria. 1. ed. Piracicaba: ESALQ, 2001. 85p.

BRANDÃO, J. R. **A cultura do cacau em SAF**: reflexões sobre identificação e valoração de serviços ambientais e socioeconômicos na Transamazônica. 2008. Monografia (Especialização) - Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, 2008. Disponível em: http://bdm.ufpa.br/jspui/bitstream/prefix/1006/1/TCCE_CulturaCacauSaf.pdf. Acessado em: 20 janeiro de 2019.

CALVI, M. F.; KATO, O. R. **Agricultores familiares e adoção de SAF em Medicilândia, Pará**. 2006. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/910663/1/CI272.pdf>. Acessado em: 20 Janeiro de 2019.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 7. ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2016a. v.1, 384p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. São Paulo, Instituto Plantarum, 2016b. v.2, 384p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas

nativas do Brasil. 2. ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2016c. v.3, 384p..

LORENZI, H; MATOS, J.A. Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, 2002.

PEREIRA, A. R. Colonização e conflitos na Transamazônica em tempos da ditadura civil-militar brasileira. **Clio**, **31**, n.1, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaclio/article/viewFile/24452/19771>. Acessado em: 17 fevereiro de 2019.

SERRA A., DE CARVALHO C. J. R., SÁ T. D. A., & DE SOUSA G. F. **Projeto roça sem queima: uma experiência à luz dos princípios da agroecologia.** 2007. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/409330/1/Re11.pdf>. Acessado em: 20 fevereiro de 2019.

SHANLEY, P., MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida Amazônica.** Belém: CIFOR, Imazon, 2005, 300p.

SILVA NETO, P. J.; MATOS, P. G. D de. MARTINS, A. C. de S.; SILVA, A. de P. **Manual técnico do cacauzeiro para a Amazônia brasileira.** Belém: CEPLAC/SUEPA, 2013.

VALLE, R. R. **Ciência, tecnologia e manejo do cacauzeiro.** 2. ed. Brasília, DF: CEPLAC/CEPEC/SEFIS, 2012.

VEIGA, J. B.; TOURRAND, J. F.; LÁU, H. D.; GUIA, A. P. O. M.; FERREIRA, L. A.; CARVALHO, S. A. Pesquisa-desenvolvimento em Uruará, Pará, na região Transamazônica. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, v. 26, n. 1, p. 51-63, 2007. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/pat/article/view/2926/2973>. Acessado em: 20 fevereiro de 2019.

VENTURIERI, A. **A dinâmica da ocupação pioneira na rodovia Transamazônica: uma abordagem de modelos de paisagem.** 2003. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, 2003. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/100076/venturieri_a_dr_rcla.pdf?sequence=1. Acessado em: 20 fevereiro de 2019.

WOLLMAN, W. **Uruará memória de um povo.** Altamira-PA: Visão, 1994. 205p.

- / /	- / /
Instrutor (a)	Diretor (a)

¹ O Território da Transamazônica e Xingu corresponde ao trecho da Rodovia Transamazônica no Estado do Pará entre os municípios de Pacajá a Placas e os municípios de Senador Jose Porfírio e Gurupá que fica as margens do Rio Xingu.