

**Estoque de biomassa e carbono de floresta
ombrófila sob exploração de baixo impacto no
noroeste do estado de Mato Grosso**

***Biomass and carbon stock of an ombrofile forest
under low impact exploration in the northwest
region of Mato Grosso***

Antonio de Arruda Tsukamoto Filho¹
Reginaldo Brito da Costa²
Rodrigo Silva do Vale³
Natasha Brianez Rodrigues⁴

¹ Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Faculdade de Engenharia Florestal. Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais.
E-mail: tsukamoto@ufmt.br.

² Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Faculdade de Engenharia Florestal. Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais e Mestrado em Desenvolvimento Local da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB).
E-mail: reg.brito.costa@gmail.com.

³ Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA. Curso de Engenharia Florestal. *E-mail: rodrigo.vale@ufra.edu.br.*

⁴ Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso.
E-mail: natashabrianez@gmail.com.

RESUMO ABSTRACT

O presente estudo objetivou avaliar os impactos da exploração florestal sob manejo de impacto reduzido considerando o estoque de carbono, da biomassa acima do solo e a composição e diversidade florística. A área de estudo foi dividida em Manejo de Impacto Reduzido – MFIR, com e sem corte de cipós (CCC e SCC), e Área Não Explorada – NE. A biomassa acima do solo foi estimada com uso de equações alométricas e o estoque de carbono por meio de fatores de conversão. Utilizou-se listagem de espécies para estudo da composição e índices para estudo da diversidade. O H' para a área de estudo (MFIR+NE) foi 3,57 nats/indivíduo, e o C' foi 0,05, ambos indicando formações com boa diversidade. O QM, 0,07, mostrou uma baixa heterogeneidade do componente arbóreo, e o J' de 0,76, indicou uma variação de densidade entre as espécies. As áreas SCC e NE apresentaram H' baixo comparado à CCC, mostrando que essa prática silvicultural favoreceu o aumento da diversidade. A área MFIR produziu 126,61 % a mais de biomassa do que a NE, tendo fixado maior quantidade de carbono em função do maior número de indivíduos e do tamanho das árvores. A área CCC produziu maior quantidade de biomassa que a área SCC, mostrando que o corte de cipós induz à maior produção de biomassa. A exploração de impacto reduzido além de permitir uma maior fixação de carbono pelas árvores, também propiciou a manutenção da diversidade.

PALAVRAS-CHAVE

Floresta Amazônica
recursos genéticos
manejo de germoplasma

The present study aimed to evaluate the impacts of forest exploration under low impact management, considering the carbon and above-ground biomass stock, and floristic composition and diversity. The study area was divided in "Low Impact Forest Management Area – MFIR with liane cutting – CCC" and "Area without liane cutting – SCC", and "Non explored Area – NE". The above-ground biomass was estimated through allometric equations and the biomass carbon stock by conversion factors. We used the list of species to study the composition and indices for diversity study. The H' index for the whole study area (MFIR+NE) was 3,57 nats/individual, and C' was 0,05, both indicating formations with good diversity. The QM was 0,07 and showed a low heterogeneity of the arboreal component, and the J' was 0,76, which indicated a density variation between species. The areas without liane cutting (SCC and NE) presented a low H' when compared to CCC, which indicated that this silvicultural practice favored the floristic diversity increase. The MFIR area produced 126,61 % more biomass than the NE area, fixating more carbon because of the higher individuals number and bigger tree size. The CCC area produced a bigger quantity of biomass than the SCC, which shows that the liane cutting induces to a higher biomass production. The low impact exploitation allow a higher carbon fixation by trees, also facilitated the maintenance of diversity.

KEY WORDS

Amazon Rainforest
genetic resources
germplasm management

INTRODUÇÃO

A Floresta Amazônica ocupa cerca de 67% do território brasileiro, com uma taxa de desmatamento estimada em $20 \times 10^3 \text{ km}^2 \cdot \text{ano}^{-1}$ nas duas últimas décadas. Ao analisar os dados do INCE, verificou-se que o estado de Mato Grosso apresentou as maiores taxas de desmatamento do país durante o período de 1991 a 1998, atribuídas basicamente aos projetos agropecuários, exploração madeireira e ocupação urbana e rural, embora tenha ocorrido redução da área desmatada nos últimos anos. Os desmatamentos estão concentrados ao longo da região do “Arco de Desmatamento”, que está associado com a rede de estradas do estado. As áreas de pastagens e agricultura estão sendo abandonadas devido ao rápido declínio de sua produtividade primária líquida, aumentando a quantidade de áreas improdutivas e degradadas na região.

A emissão de carbono como resultado do desmatamento e da agricultura de corte e queima poderá ser de 3.0 a 15.6 milhões de Mg C.ano⁻¹ na Amazônia brasileira (LAURANCE *et al.*, 1998). A conversão de florestas para pastagem resulta em uma drástica redução da oxidação de metano pelo solo, aumentando sua emissão para a atmosfera. A exploração convencional (corte raso) pode contribuir para a emissão secundária de carbono por meio dos danos causados na exploração, da produção de massa morta e da mortalidade de árvores. Por exemplo, para cada $80 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ (aproximadamente $22 \text{ Mg C} \cdot \text{ha}^{-1}$) explorados de forma tradicional, um adicional de $95 \text{ Mg C} \cdot \text{ha}^{-1}$ poderia ser liberado pela decomposição da massa morta produzida pelos danos às árvores remanescentes ou pelo esmagamento da vegetação causado pela utilização de trator de esteira (PUTZ; PINARD, 1993). Além disso, pode promover a perda de nutrientes do solo, prolongar a revegetação da área explorada com espécies invasoras e aumentar os riscos de erosão do solo. O desmatamento realizado dessa forma também cria fragmentos florestais distintos, com erosão genética e perdas drásticas de biomassa acima do solo.

O método do impacto reduzido (baixo impacto) trabalha com a ótica da minimização dos danos na exploração e considera a recuperação pós-colheita, aplicando o plano direcional de queda das árvores e de extração das toras sobre pista de arraste construída adequadamente. Isso reduz a erosão do solo, acelera a recomposição da biomassa

pós-colheita, evita a perda de nutrientes, reduz o risco de incêndios e a emissão de C, quando comparado ao sistema convencional.

Os impactos socioeconômicos e ecológicos do corte raso na Floresta Amazônica, de modo geral, têm sido amplamente divulgados. No entanto, é o corte seletivo da floresta, de baixo impacto, que tende a se tornar um sistema dominante de uso da terra na Amazônia brasileira (NEPSTAD *et al.*, 1999). Contudo, os danos ocasionados nesse sistema são reduzidos. Nesse sentido, a proposta deste trabalho objetivou avaliar os impactos da exploração florestal sobre o estoque de carbono, da biomassa acima do solo e sobre a composição e diversidade florística.

1 MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo ocupa 25.000 ha e está localizada no município de Juruena, região Noroeste do estado de Mato Grosso, em altitude de 285 m, entre as coordenadas geográficas 10°25' S e 58°45' W - 10°18' S e 58°29' W, onde predomina a Floresta Ombrófila Aberta de Terras Altas.

A precipitação varia entre 2.100 a 2.300 mm.ano⁻¹, com uma forte estação seca, de junho a setembro, com altitude variando de 230 a 280 m acima do nível do mar. Embora não haja nenhuma mudança topográfica marcante, há pouca variação topográfica em direção ao canal do rio Juruena.

Os dados atuais mostram três tipos principais de solos nas áreas de planalto da estrada (MT 170) até o rio Juruena e uma zona de inundação sazonal adjacente ao rio. Essa área foi dividida em quatro estratos distintos, onde foram estabelecidos transectos de 30-50 m paralelamente à MT 170, para a caracterização e realização das avaliações do projeto base, envolvendo as mais diferentes variáveis em análise. Além disso, em cada estrato foram locadas aleatoriamente quatro parcelas de 100 ha cada.

No caso em particular deste estudo, foram estabelecidas subparcelas de 0,25 ha cada, em uma parcela de 100 ha, conforme a diferenciação já citada. Em cada subparcela realizou-se o inventário florestal, com avaliação das características dendrométricas das árvores. A área de estudo foi diferenciada em "Área de Manejo Florestal de Impacto Reduzido – MFIR" (50 ha) e "Área Não Explorada – NE" (50 ha)

selecionada para exploração convencional, sendo que em cada área foram lançadas 20 subparcelas. A área de MFIR também foi dividida em “Área com Corte de Cipós – CCC” (25 ha), contendo 10 subparcelas, e “Área sem Corte de Cipós – SCC” (25 ha), contendo 10 subparcelas.

A biomassa acima do solo foi estimada utilizando-se equações alométricas que foram calculadas para árvores de floresta tropical úmida. A biomassa foi calculada de acordo com espécie florestal e distribuída em classes de DAP, conforme a fórmula de Sturges, em que $K = 1 + 3,3 \log_{10} N$, sendo K = número de intervalos e N = número de observações. O tamanho W de cada intervalo foi obtido pela divisão do valor da diferença entre o maior e o menor valor de DAP, R, pelo número de intervalos K, assim $W = R/k$. A biomassa foi estimada separadamente para o fuste, a copa e total (árvore inteira). O estoque de carbono na biomassa foi determinado utilizando o fator de conversão de 0.48 para o fuste e 0.45 para copa (valor médio considerando galhos grossos, galhos finos e folhas) conforme os valores definidos por Higuchi *et al.* (1998). Além disso, determinou-se também a quantidade equivalente de dióxido de carbono, ou seja, a quantidade de dióxido de carbono que foi removida da atmosfera e convertida finalmente para biomassa através de fotossíntese. Para isso, considerou-se a razão do peso de uma molécula de dióxido de carbono pelo peso de um átomo de carbono [$1 \text{ molécula de dióxido de carbono (p.a. 44) / peso de 1 átomo de carbono (p.a. 12)} = 3,67$].

Para avaliar a diversidade da área foram utilizados o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), o índice de concentração de Simpson (C') e o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM). Também foi avaliado o índice de equitabilidade de Pielou (J'), permitindo representar a uniformidade de distribuição dos indivíduos entre todas as espécies existentes (MAGURRAN, 1988). A composição florística foi representada pela relação das espécies, gêneros e famílias, e pela distribuição de indivíduos por espécie e família.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Os resultados obtidos relacionados à florística são apresentados no Quadro 1.

FAMÍLIA BOTÂNICA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
Anacardiaceae	Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. Allem.
Annonaceae	Embireira	<i>Xylopia</i> sp. 1
	Embireira-branca	<i>Xylopia</i> sp. 2
	Embireira-preta	<i>Guatteria</i> sp.
Apocynaceae	Peroba	<i>Aspidosperma</i> sp.
Arecaceae	Açaí	<i>Euterpe precatória</i> Mart.
	Babaçu	<i>Attalea speciosa</i> Mart. Ex. Spreng
	Inajá	<i>Maximiliana maripa</i> (Aubl.) Drude
	Murumuru	<i>Astrocaryum</i> sp.
	Pataúá	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.
	Paxiúba	<i>Iriartea delvidea</i> Ruiz & Pav.
	Sete-pernas	<i>Iriartea exorrhiza</i> Mart.
Bignoniaceae	Tucum	<i>Astrocaryum aculeatum</i> G.F.W. Meyer
	Caroba	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
	Catuaba	<i>Anemopaegma</i> sp.
	Ipê-amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols.
Bombacaceae	Ipê-roxo	<i>Tabebuia vellosi</i> Toledo
	Barriguda	<i>Ceiba pentandra</i> (L.)
Bombacaceae	Sumaúma	<i>Ceiba samauma</i> (Mart.) K. Schum.
	Boraginaceae	Louro-freijó
Bursleraceae	Amescla	<i>Trattinickia</i> sp. 1
	Amescla-aroeira	<i>Protium heptaphyllum</i> March.
	Amescla-branca	<i>Trattinickia</i> sp. 2
Caesalpinaceae	Canela-de-velho	<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.
	Garapeira	<i>Apuleia</i> sp.
	Jatobá	<i>Hymenaea</i> sp. 1
	Jatobá-mirim	<i>Hymenaea</i> sp. 2
	Paricá/pinho-cuiabano	<i>Schizolobium amazonicum</i> (Huber) Ducke
	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link.
	Roxinho	<i>Peltogyne</i> sp.
Caricaceae	Jaracatiá	<i>Jacaratia dodecaphylla</i> (Vell.) A. DC.

FAMÍLIA BOTÂNICA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
Cecropiaceae	Imbaúba	<i>Cecropia</i> sp. 2
	Imbaúba-branca	<i>Cecropia</i> sp. 1
	Imbaúba-mapati	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
	Imbaúba-torem	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.
Clusiaceae	Bacuri	<i>Symphonia</i> sp.
	Limãozinho	<i>Rheedia</i> sp.
Euphorbiaceae	Seringarana	<i>Sapium</i> sp.
	Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i> Mull. Arq.
Fabaceae	Angelim-amargo	<i>Vatairea</i> sp.
	Angelim-branco	<i>Andira</i> sp.
	Angelim-pedra	<i>Hymenolobium</i> sp.
	Cerejeira	<i>Torresia acreana</i> Ducke
	Coração-de-negro	<i>Swartzia</i> sp.
	Cumarú	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.
	Sucupira	<i>Bowdichia nitida</i> Spruce
Guttiferae	Sucupira-amarela	<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amschoff
	Guanandi	<i>Calophyllum brasiliensis</i> Cambess.
Lauraceae	Canela-bosta	<i>Nectandra</i> sp.
	Canela-louro	<i>Ocotea</i> sp.
	Canelão	<i>Nectandra robusta</i> Loefl.
	Itaúba	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. Ex Mez
	Itaúba-branca	<i>Ocotea rodiei</i> (R.H. Schomb.) Mez
Lecythidaceae	Cachimbeiro	<i>Couratari</i> sp.
	Castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.
	Flor-de-paca	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers
	Matamatá	<i>Eschweilera</i> sp.
Loganiaceae	Quina-doce	<i>Antonia</i> sp.
Malpighiaceae	Murici	<i>Byrsonima</i> sp.
Meliaceae	Cedro	<i>Cedrela</i> sp.
	Cedro-marinheiro	<i>Guarea silvatica</i> C. DC.
Mimosaceae	Angico	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Bentham) Brenan
	Bajão	<i>Parkia paraensis</i> Ducke
	Farinha-seca	<i>Albizia hassleri</i> (Chodat) Burkart.
	Feijão-cru	<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.V. Grimes
	Ingazeiro	<i>Inga</i> sp.
	Jurema	<i>Pithecellobium tortum</i> Mart.
	Orelha-de-macaco	<i>Enterolobium</i> sp.

FAMÍLIA BOTÂNICA	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
Moraceae	Borracheira/caucho	<i>Castilloa ulei</i> Warb.
	Cega-corrente	<i>Maquira calophylla</i> (Planch. & Endl.) C.C. Berg.
	Figueira-branca	<i>Ficus</i> sp. 1
	Figueira-rosa	<i>Ficus</i> sp. 2
	Garrote	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.
	Guariúba	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pau.
Myristicaceae	Ucuúba-branca	<i>Iryanthera</i> sp.
	Ucuúba-de-sangue	<i>Virola</i> sp.
Myrtaceae	Araçá	<i>Psidium</i> sp.
	Goiabinha	<i>Myrcia</i> sp.
	Jambo	<i>Eugenia</i> sp.
Olacaceae	Acapu	<i>Minquartia</i> sp.
	Acariquara	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.
Polygonaceae	Pau-formiga	<i>Triplaris americana</i> L.
Rubiaceae	Caferana	<i>Coussarea paniculata</i> Standl.
	Pau-mulato	<i>Calycophyllum spruceanum</i> Benth.
Rutaceae	Guarantã	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.
	Mâmica-de-porca	<i>Zanthoxylum</i> sp.
	Três-folhas	<i>Metrodorea</i> sp.
Sapindaceae	Canela-de-cutia	<i>Diplokeleba floribunda</i> N. E. Br
Sapotaceae	Abiurana	<i>Pouteria</i> sp. 1
	Bolão	<i>Pouteria</i> sp. 2
	Leiteira	<i>Pouteria</i> sp. 4
	Maçaranduba	<i>Manilkara</i> sp.
	Ripeira	<i>Pouteria</i> sp. 3
Simaroubaceae	Caixeta	<i>Simarouba amara</i> Aubl.
Sterculiaceae	Cacau-liso	<i>Theobroma</i> sp. 1
	Cupuí	<i>Theobroma</i> sp. 2
Tiliaceae	Escova-de-macaco/Pente-de-mico	<i>Apeiba</i> sp.
Ulmaceae	Mutamba/Piriquiteira	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume
Indefinida	Alecrim (NP)*	<i>Indefinida</i>
Indefinida	Dente-de-mico (NP)*	<i>Indefinida</i>
Indefinida	Embireira-da-casca-grossa (NP)*	<i>Indefinida</i>
Indefinida	Embireira-de-casca-fina (NP)*	<i>Indefinida</i>
Indefinida	NI**	<i>Indefinida</i>
Indefinida	Pó-de-mico (NP)*	<i>Indefinida</i>

OBS: (*) espécie conhecida somente por nome popular; (**) não identificada.

QUADRO 1 - Lista de espécies ocorrentes na área de estudo (mfir + ne), por família, gênero, espécie e nome comum.

Registraram-se 1477 indivíduos e 104 espécies para a área total de estudo (MFIR + NE), distribuídas em 35 famílias botânicas e 89 gêneros. Das espécies, 50 foram identificadas em nível específico, 39 somente em nível de gênero, cinco somente o nome popular e uma não foi identificada. A dinâmica arbórea foi composta principalmente por espécies clímax, secundárias e por palmeiras, sendo que as espécies que apresentaram o maior número de indivíduos foram as seguintes: Amescla-aroeira (*Protium heptaphyllum*), Cega-corrente (*Maquira calophylla*), NI, Canela-de-cutia (*Diplokeleba floribunda*), Cacau-liso (*Theobroma* sp.1), Sete-pernas (*Iriartea exorrhiza*), Amescla (*Trattinickia* sp.1), Açaí (*Euterpe precatória*) e Três-folhas (*Metrodorea* sp.). Essas espécies juntas representaram 57,89 % do total de indivíduos amostrados. Dos 1477 indivíduos amostrados, 945 ordenaram-se em apenas sete famílias botânicas, representando 63,98% do total. Outros 129 indivíduos foram classificados como pertencentes à espécie não identificada e às espécies identificadas somente pelo nome comum. O restante, 403 indivíduos, distribuíram-se nas outras 27 famílias botânicas. Esses resultados mostraram uma alta densidade de indivíduos em poucas famílias botânicas, conforme observado também em outros levantamentos realizados na região.

As famílias com maior número de espécies foram Arecaceae com oito espécies; Fabaceae com oito espécies; Caesalpinaceae com sete espécies; Mimosaceae com sete espécies; Moraceae com seis espécies; Lauraceae com cinco espécies; e Sapotaceae com cinco espécies. Essas espécies representaram 38,79% do número total de indivíduos, diferentemente do encontrado por Colpini *et al.* (2008), onde somente uma espécie *Protium robustum* representou 47,28 % do número total de árvores para a área de floresta semi-explorada. Nesse estudo, os referidos pesquisadores demonstraram que as famílias Fabaceae, Sapotaceae, Lecythidaceae e Bignoniaceae foram as mais importantes em termos de número de espécies. Entre as famílias inventariadas e identificadas no presente estudo, 12 foram pouco expressivas na área (MFIR+NE), possuindo apenas uma espécie cada, sendo elas: Anacardiaceae, Apocynaceae, Boraginaceae, Caricaceae, Guttiferae, Loganiaceae, Malpighiaceae, Polygonaceae, Sapindaceae, Simaroubaceae, Tiliaceae e Ullmaceae. Juntas essas famílias representaram apenas 11,54% do total das espécies amostradas (MFIR+NE).

2.1.1 Comparativo entre as áreas

A área sob o MFIR apresentou um total de 93 espécies (33 exclusivas dessa área), distribuídas em 34 famílias botânicas, desconsiderando os NI e as espécies identificadas somente pelo nome comum. As famílias com o maior número de indivíduos foram Burseraceae (201 ind.), Arecaceae (155 ind.), Moraceae (96 ind.), Mimosaceae (61 ind.), Sterculiaceae (60 ind.); Sapindaceae (54 ind.) e Rutaceae (51 ind.), em um total de 1068 indivíduos. As famílias com o maior número de espécies foram Arecaceae (8 sp.), Fabaceae (7 sp.), Mimosaceae (7 sp.), Caesalpinaceae (6 sp.), Moraceae (6 sp.) e Cecropiaceae (4 sp.). As espécies com maior número de indivíduos foram *P. heptaphyllum* (160 ind.), *M. calophylla* (81 ind.), NI (80 ind.), *I. exorrhiza* (58 ind.), *Theobroma* sp.1 (54 ind.), *D. floribunda* (54 ind.), *E. precatória* (44 ind.) e *Trattinickia* sp.1 (40 ind.). Dividindo a área de MFIR em área CCC e área SCC, notou-se que o número de indivíduos foi maior na área CCC (572 ind.), contra 496 indivíduos na área SCC. As famílias ocorrentes e o número de espécies por família praticamente não diferiram entre as áreas, mas constata-se que o corte de cipós favoreceu o aumento do número de indivíduos da família Arecaceae comparada ao SCC, especialmente para as espécies *I. exorrhiza* e *E. precatória*. Ao se comparar as áreas de MFIR e NE, verificou-se que a principal diferença entre elas foi o número de indivíduos, muito maior no MFIR (1068 ind.) que no NE (409 ind.), e isso, conseqüentemente, acarretou também diferença no número de indivíduos por família, embora com pouca variação no número de famílias entre as duas áreas (34 famílias em MFIR e 30 famílias em NE, desconsiderando os NI e as identificadas somente por nome vulgar), havendo apenas um aumento considerável no número de indivíduos da família Arecaceae na área de MFIR (155 ind. em MFIR; 45 ind. em NE), decorrente das implicações do corte de cipós, o que fez com que a essa família fosse a segunda maior em número de indivíduos, sendo a primeira maior a Burseraceae (201 ind.) em MFIR. Em NE foram encontradas 70 espécies, sendo 10 exclusivas. As famílias que não ocorreram em NE foram Apocynaceae, Guttiferae, Tiliaceae e Ulmaceae. O corte de cipós é uma atividade muito importante do ponto de vista da exploração florestal e dos aspectos ecológicos da regeneração natural, e isso ficou constatado neste estudo principalmente

pelo favorecimento das espécies da família Arecaceae. Essa prática silvicultural foi estudada por Souza *et al.* (2002), quando analisaram a dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, na reserva natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., estado do Espírito Santo, e concluíram que o corte de cipós favoreceu a dinâmica de sucessão secundária, diminuindo a concorrência por espaço, nutrientes e luz, o que proporcionou importante desenvolvimento da regeneração natural e grande elevação da taxa de ingresso de novos indivíduos no estrato arbóreo. Além disso, constataram que os efeitos do corte de cipós também são verificados sobre a composição florística, contribuindo, assim, para os processos da dinâmica de sucessão secundária.

2.2 DIVERSIDADE FLORÍSTICA

O índice de diversidade de Shannon-Weaver para a área de estudo (MFIR+NE) ficou em 3,57 nats/indivíduo, sendo relativamente alto no contexto de outros levantamentos semelhantes feitos na região amazônica, como os de Colpini *et al.* (2008), Rodrigues (2005) e Ferreira Junior *et al.* (2008). Por ser um índice sensível ao número de espécies raras, quando este número é alto, o valor do índice é diretamente influenciado por elas. De acordo com Saporetti Jr. *et al.* (2003), valores acima de 3,11 para o índice de Shannon-Weaver indicam formações vegetais bem conservadas, definição que se enquadra na área em estudo.

O valor do índice de Simpson para a área de estudo (MFIR+NE) foi de 0,05, indicando boa diversidade, uma vez que quanto mais próximo o valor de C for de zero maior será a diversidade florística. O Coeficiente de Mistura de Jentsch, de 0,07, mostrou uma baixa heterogeneidade do componente arbóreo na área (MFIR+NE), ou seja, embora verificada diversidade de espécies, existe uma baixa mistura entre elas.

A comparação entre a diversidade atual e a diversidade máxima estimada para a floresta da área em estudo (MFIR+NE), através do índice de Equabilidade de Pielou, foi de $J = 0,76$, indicando que há pouca concentração de abundâncias relativas em espécies dominantes, ou seja, indica que algumas espécies estão com alta densidade, sendo que outras possuem baixo número de indivíduos. Como este índice

compara H' a H'_{max} , pode-se dizer que a diversidade estimada atual que é de 3,57, representa 76% da diversidade estimada máxima que pode ser de 4,697. Como é difícil dizer a idade de uma comunidade vegetal inequiana, estima-se que para que a floresta chegue ao clímax, quando teria a sua maior diversidade, seja necessário o acréscimo de mais 24% de espécies.

2.2.1 Comparativo entre as áreas

As áreas em estudo mostraram-se em bom estado de conservação da diversidade florística, pois todas apresentaram valores de H' acima daquele definido por Saporetti Jr. *et al.* (2003). O Quadro 2 mostra os valores dos índices calculados para as diferentes áreas de estudo.

ÁREAS	ÍNDICES			
	H'	C	J	QM
CCC	3,508689535	0,042270	0,817788767	0,127622378
SCC	3,251159454	0,087903	0,757764873	0,147177419
MFIR (CCC+SCC)	3,546202409	0,050846	0,782377180	0,087078652
NE	3,416051774	0,055384	0,804061575	0,171149144

Quadro 2 - Índices de diversidade florística calculados para as diferentes áreas de estudo, município de Juruena, noroeste do estado de Mato Grosso.

A área de MFIR apresentou maior H' (3,55 nats/indivíduo) dentre todas, mostrando ser a de maior diversidade. Isso também demonstrou que a contribuição da área NE com a diversidade foi muita pouca, embora tendo ela 10 espécies exclusivas. Vale salientar que H' é afetado pelo número total de indivíduos e pelo número de indivíduos de cada espécie, daí a explicação para isso ter ocorrido, nesse caso em particular.

Como pode ser observado no Quadro 2, foram verificadas poucas variações em todos os índices das diferentes áreas em estudo. Entretanto, para o coeficiente de mistura de Jentsch (QM) verificou-se um menor valor para MFIR, o que significa que, em média, o número de árvores de cada espécie dessa área é baixo comparado às demais áreas. Pode-se perceber que houve um aumento no número total de indivíduos em detrimento do aumento no número de espécies, mas que esse aumento no número total de indivíduos foi em função do

aumento do número de indivíduos ocorrido apenas em poucas espécies da área MFIR.

Notou-se que as áreas sem corte de cipós (SCC e NE) apresentaram H' baixo comparado à CCC, mostrando que essa prática silvicultural, sob esse aspecto, favoreceu o aumento da diversidade florística, reforçando o que já havia sido demonstrado por Souza *et al.* (2002).

2.3 BIOMASSA FLORESTAL

Inicialmente, para determinação da biomassa florestal, os DAPs foram distribuídos em classes de diâmetro, sendo que a área MFIR apresentou 11 classes e a área NE 10, conforme mostra a Tabela 1. Nessa tabela, constatou-se também o número de indivíduos em cada classe de diâmetro, permitindo verificar que o maior número de árvores está na menor classe (3,50-20,7) em MFIR e (3,50-23,3) em NE, representando 62,5% e 60,9% destas, respectivamente. A quantidade de árvores diminuiu com o aumento das classes de diâmetro, o que é típico de florestas inequiduais, que formam uma distribuição conhecida como “j invertido” (comportamento exponencial inverso). Em NE, um único indivíduo com DAP = 194,17 cm fez com que se aumentasse em mais quatro a quantidade de classes de diâmetro, tendo elas, contudo, nenhum indivíduo (Tabela 1).

A biomassa acima do solo, apresentada neste estudo, compreendeu as árvores em pé ou inclinadas, vivas ou mortas, com os seus diferentes componentes (fuste, casca, galhos e folhas). No cálculo da biomassa do fuste considerou-se a parte da casca da árvore e no da biomassa da copa todos os componentes acima do final do fuste comercial, incluindo assim galhos, ramos, folhas, flores e frutos. Na Tabela 2 estão os valores médios da biomassa total das árvores por classe de diâmetro para as áreas de MFIR e NE.

Como era o esperado, as maiores biomassas encontraram-se nas maiores classes de diâmetro em ambas as áreas (MFIR e NE). Foram poucas árvores nas maiores classes, todavia, elas eram enormes em sua maioria, tanto em diâmetro como em altura, fazendo a diferença no cálculo da média da biomassa. A última classe de diâmetro foi a que apresentou a maior quantidade média de biomassa total em MFIR e NE, sendo maior em NE, e tendo em ambas as classes apenas um

indivíduo, daí também o motivo disso ter acontecido. Todavia, a maior quantidade de biomassa foi maior nas menores classes, em função do maior número de indivíduos.

Tabela 1 - Classes de diâmetro e número de indivíduos encontrados nas áreas de MFIR e NE, município de Juruena, noroeste do estado de Mato Grosso.

Intervalo de Classe (cm)	Número de Árvores	%
(MFIR)		
3,5-20,7	667	62,5
20,8-38,0	266	24,9
38,1-55,3	96	9,0
55,4-72,6	20	1,9
72,7-89,9	7	0,7
90,0-107,2	6	0,6
107,3-124,5	3	0,3
124,6-141,8	0	0,0
141,9-159,1	1	0,1
159,2-176,4	1	0,1
176,5-193,7	1	0,1
3,5-193,7	1068	100
(NE)		
3,5-23,3	249	60,9
23,4-43,2	103	25,2
43,3-63,1	42	10,3
63,2-83,0	13	3,2
83,1-102,9	1	0,2
103,0-122,8	0	0,0
122,9-142,7	0	0,0
142,8-162,6	0	0,0
162,7-182,5	0	0,0
182,6-202,4	1	0,2
3,5-202,4	409	100

Tabela 2 - Biomassa total média por classe de diâmetro para as áreas de MFIR e NE, município de Juruena, noroeste do estado de Mato Grosso.

Áreas	Classe	Média (kg/árvore)	Variância	Desvio	*C.V.(%)
MFIR	3,5-20,7	117,6783	2983,015	54,61698	46,41
	20,8-38,0	613,591	59318,57	243,554	39,69
	38,1-55,3	1812,902	207775,5	455,8239	25,14
	55,4-72,6	3646,344	549740,1	741,4446	20,33
	72,7-89,9	6607,736	1327561	1152,198	17,44
	90,0-107,2	11501,84	952069,4	975,7404	8,48
	107,3-124,5	16239,92	2411688	1552,961	9,56
	141,9-159,1	36075,33	---	---	---
	159,2-176,4	46518,23	---	---	---
	176,5-193,7	58546,88	---	---	---
NE	3,5-23,3	135,98	5173,25	71,93	52,89
	23,4-43,2	855,50	122346,94	349,78	40,89
	43,3-63,1	2146,59	332884,72	576,96	26,88
	63,2-83,0	5402,96	1336590,77	1156,11	21,40
	83,1-102,9	8207,62	---	---	---
	182,6-202,4	59721,25	---	---	---

Obs. 1: A biomassa total (árvore inteira) foi calculada pela equação $\ln(\text{peso seco}) = -1,716 + 2,413 * \ln(\text{diâmetro})$, conforme Nogueira (2008). As medições de diâmetro foram feitas na altura do peito (1,3 m acima do solo).

Obs. 2: Foram indicadas nesta tabela somente as classes de diâmetro que apresentaram indivíduos.

* Coeficiente de variação.

Em MFIR a maior quantidade de biomassa total (árvore inteira) foi encontrada na classe (38,1-55,3 cm), sendo de 174.038,63 kg, seguida pela classe (20,8-38,0 cm), com 163.215,21 kg e pela classe (3,5-20,7 cm), com 78.491,40 kg. Em NE a classe (43,3-63,1 cm) apresentou maior quantidade de biomassa, 90.156,59 kg, seguida pela (23,4-43,2 cm, com 88.116,45 kg, e pela (63,2-83,0 cm), com 70.238,48 kg. Considerando o total entre todas as classes, MFIR foi de 793.797,5304 kg, enquanto NE de 350.299,1488 kg, ou seja, a área submetida a manejo de impacto reduzido produziu 126,61 % a mais de biomassa do que a área não explorada destinada à exploração convencional da madeira.

A Figura 1 mostra o percentual de biomassa total por classe de diâmetro para as áreas de MFIR e NE. Nota-se nessa figura que os maiores percentuais de biomassa estão nas classes 20,8-38,0 cm e 38,1-55,3 cm para MFIR e 23,4-43,2 cm e 43,3-63,1 cm para NE. Isso mostra que a maior quantidade de biomassa está alocada em sua maioria nas árvores com potencial de exploração madeireira, ou seja, com diâmetro à altura do peito acima de 40 cm, podendo ser cortadas desde que atendida à legislação vigente. Portanto, em caso de exploração comercial da área haverá uma forte exportação de biomassa do sistema, que poderá ser perdida ou não dependendo da utilização dada ao produto e das práticas de manejo, embora parte efetivamente já seja perdida pela própria exploração em si a despeito de qualquer outra atividade ou prática reducionista de impacto.

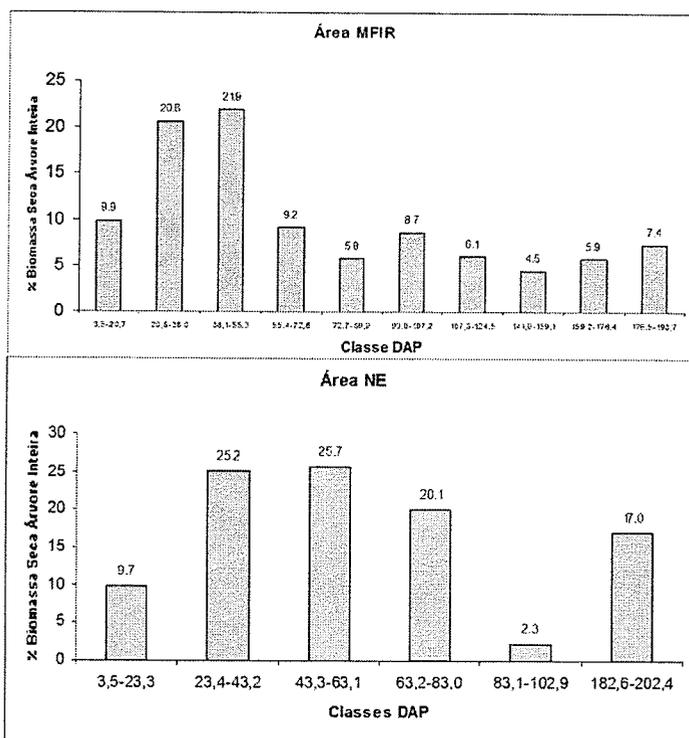


Figura 1 - Porcentagem de biomassa da árvore inteira por classe de diâmetro para as áreas de MFIR e NE, município de Juruena, noroeste do estado de Mato Grosso.

As espécies que mais produziram biomassa foram Amescla-aroieira (*Protium heptaphyllum*, 86526,24 kg), Borracheira/caucho (*Castilloa ulei*, 76429,75 kg) e Castanheira (*Bertholletia excelsa*, 76419,93 kg) em MFIR e Amescla-aroieira (*Protium heptaphyllum*, 66798,74 kg), Cachimbeiro (*Couratari sp.* 59721,25 kg) e Cega-corrente (*Maquira calophylla*, 35013,66 kg) em NE. A espécie Amescla-aroieira foi a que apresentou o maior número de indivíduos em ambas as áreas, MFIR (160 ind.) e NE (62 ind.), explicando assim em parte o fato dela ter sido a que mais produziu biomassa. Vale ressaltar que isso só ocorreu porque realmente as árvores dessa espécie foram as que também apresentaram valores altos de DAP. A espécie Cega-corrente, por exemplo, foi a segunda com maior número de indivíduos, nas duas áreas de estudo, mas, em MFIR foi apenas a quarta na produção de biomassa e em NE a terceira, isso devido a valores baixos de DAP das árvores da espécie. A diferença de produção entre MFIR e NE, para a espécie Amescla-aroieira, foi de 19727,51 kg de biomassa. Para boa parte das espécies essa diferença também foi a favor do MFIR, mostrando que as práticas aplicadas no manejo de impacto reduzido garantem um aporte maior de biomassa por permitir uma sucessão ecológica mais ágil, com aumento no número de indivíduos das espécies e com o crescimento das árvores em condições ambientalmente mais favoráveis.

Na Tabela 3 são apresentadas as estimativas de biomassa acima do solo para os diferentes componentes da árvore avaliados neste trabalho (fuste e copa). A princípio pode-se notar que os valores do coeficiente de variação dos componentes das árvores, principalmente para as menores classes de diâmetro, são elevados, sobretudo para o componente copa. Vogel (2005) também constatou valores altos para essa medida de dispersão, explicando que o fato deve-se às florestas nativas possuírem grande heterogeneidade de espécies, de tamanho, de densidade de madeira, sendo comum encontrar árvores tortas, com fuste pequeno e grande dimensão de copa, o que se reflete em grande variação na determinação da biomassa.

Em MFIR a produção total de biomassa no fuste foi de 468473,97 kg e na copa de 303126,93 kg, bem maior que em NE, que teve 207093,00 Kg de biomassa no fuste e 133119,82 kg na copa. A classe de diâmetro com maior quantidade de biomassa de fuste e de copa

em MFIR foi 38,1-55,3 cm. Já em NE o comportamento foi diferente, os 54020,25 kg de biomassa de fuste fizeram a classe 23,4-43,2 cm a maior produtora, mas para a biomassa de copa foi a classe 43,3-63,1 cm, com 33343,64 kg. Em NE, a diferença entre o diâmetro das árvores foi menor que em MFIR, isso associado ao menor número de indivíduos na área, explicou o comportamento diferente de NE comparado ao MFIR.

A biomassa do fuste foi maior que a biomassa de copa em todas as classes de diâmetro. Na área de MFIR a biomassa de fuste foi 54,55 % maior que a de copa e na área de NE esse valor foi de 55,57 %. Isso só confirma que o fuste da árvore, até onde os estudos já demonstraram, é o principal fixador de biomassa na floresta amazônica.

As espécies que mais produziram biomassa de fuste na área de MFIR foram Amescla-aroeira (53112,23 kg), Borracheira/caucho (42128,43 kg) e Castanheira (41348,15 kg), e as que mais produziram biomassa de copa foram Castanheira (34703,18 kg), Borracheira/caucho (33436,25 kg) e Amescla-aroeira (30140,93 kg). Em NE, Amescla-aroeira (40250,20 kg), Cachimbeiro (31999,72 kg) e Cega-corrente (21026,38 kg) foram as que mais produziram biomassa de fuste, e Cachimbeiro (27661,13 kg), Amescla-aroeira (24186,55 kg) e Cega-corrente (12798,38 kg) as que mais produziram biomassa de copa. Esses dados destacaram duas espécies, a Amescla-aroeira (25362,80 kg biomassa fuste e 15361,19 kg biomassa copa, na classe 38,1-55,3 cm, em MFIR; e 18354,64 kg fuste e 11332,39 kg copa, na classe 43,3-63,1 cm, em NE), e, principalmente, a Castanheira (27080,39 kg na classe de 176,5-193,7 cm para copa e 31390,61 kg na mesma classe para fuste, em MFIR). A primeira, pela grande quantidade de indivíduos nas duas áreas, já a segunda, que é protegida por lei, pelo grande tamanho das árvores, caracterizando-a como espécie potencial para produção de biomassa, devendo ser priorizada nas atividades de manejo florestal, nesse aspecto em particular.

Tabela 3 - Biomassa estimada por classe de diâmetro para cada componente da árvore, áreas de MFIR e NE, município de Juruena, noroeste do Estado de Mato Grosso.

	Classe	Biomassa Fuste (kg)	Desvio	C.V.(%)	Biomassa Copa (kg)	Desvio	C.V.(%)
NE	3,5-23,3	21999,11	45,11	51,06	10439,79	23,80	56,78
	23,4-43,2	54020,25	207,83	39,62	30712,52	129,79	43,53
	43,3-63,1	53735,43	331,79	25,93	33343,64	229,37	28,89
	63,2-83,0	40649,34	645,87	20,65	27643,64	488,60	22,97
	83,1-102,9	4689,16	-----	-----	3319,10	-----	-----
	182,6-202,4	31999,71	-----	-----	27661,13	-----	-----
MFIR	3,5-20,7	51275,92	34,49	44,87	23920,80	17,81	49,67
	20,8-38,0	101157,90	146,19	38,44	55588,27	88,46	42,33
	38,1-55,3	104305,30	264,30	24,32	63617,71	178,07	26,87
	55,4-72,6	42747,15	419,36	19,62	27937,12	305,28	21,85
	72,7-89,9	26601,75	638,88	16,81	18445,84	494,71	18,77
	90,0-107,2	38995,91	533,63	8,21	28565,31	431,32	9,05
	107,3-124,5	27224,65	839,65	9,25	20647,66	703,31	10,21
	141,9-159,1	19647,36	-----	-----	16142,91	-----	-----
	159,2-176,4	25127,42	-----	-----	21180,91	-----	-----
176,5-193,7	31390,61	-----	-----	27080,40	-----	-----	

Obs. 1: A biomassa do fuste foi calculada pela equação $\ln(\text{peso seco}) = -1,929 + 2,335 * \ln(\text{diâmetro})$ e a biomassa da copa pela equação $\ln(\text{peso seco}) = -3,355 + 2,578 * \ln(\text{diâmetro})$, conforme Nogueira (2008). As medições de diâmetro foram feitas na altura do peito (1,3 m acima do solo).

Obs. 2: Foram indicadas nesta tabela somente as classes de diâmetro que apresentaram indivíduos.

* Coeficiente de variação.

Em MFIR, área CCC, as espécies que mais produziram biomassa no fuste foram Borracheira/caucho (31826,49 kg), Alecrim (19647,35 kg) e Cega-corrente (17485,53 kg), e na copa Borracheira/caucho (25933,22 kg), Alecrim (16142,91 kg) e NI (10243,78 kg). Na área SCC, Castanheira (41348,15 kg), Amescla-aroeira (38443,29 kg) e Cega-corrente (12258,14 kg) foram as que mais produziram biomassa no fuste. Na copa, foram Castanheira (34703,18 kg), Amescla-aroeira (21626,61 kg) e Borracheira/caucho (7503,02 kg). A Castanheira

aparece em destaque nesse caso porque a espécie ocorre apenas na área SCC. A área CCC produziu maior quantidade de biomassa que a área SCC, tanto no fuste como na copa. A diferença foi de 35,69 % a mais no fuste e de 33,12 % a mais na copa. Sem a presença das árvores de Castanheira em SCC essa diferença seria muito maior a favor de CCC.

2.4 ESTOQUE DE CARBONO E REMOÇÃO DE CO₂

A área de MFIR fixou um total de 388960,79 kg de carbono, grande parte dela alocada na classe 38,1-55,3 cm, e correspondendo a 217314,21 kg a mais de carbono que a área NE. Ela também retirou da atmosfera o equivalente a 1427,49 tCO₂e, 797,55 tCO₂e a mais que a área NE. As árvores da classe 38,1-55,3 cm foram as principais captadoras de CO₂ da atmosfera pela fotossíntese, retendo 312,97 tCO₂e. Isso mostrou que as árvores com potencial de exploração madeireira também são fundamentais para diminuir o aquecimento global, nas devidas proporções, se preservadas na floresta. Na área NE a classe que mais fixou carbono foi a de 43,3-63,1 cm, com 44176,73 kg, correspondendo a 162,13 tCO₂e:

A Tabela 4 traz os dados do estoque de carbono total fixado e de CO₂ removido da atmosfera nas áreas de MFIR e NE.

As espécies que mais fixaram carbono em MFIR foram Amescla-aroeira (42397,86 kg), Borracheira/caucho (37450,57 kg) e Castanheira (37445,77 kg). Essas também foram aquelas que retiraram da atmosfera a maior quantidade de CO₂ (Amescla-aroeira = 95,51 tCO₂e, Borracheira/caucho = 75,76 tCO₂e, Castanheira = 74,36 tCO₂e). Em NE, as principais espécies foram Amescla-aroeira (32731,38 kg de C e 120,12 tCO₂e), Cachimbeiro (29263,41 kg de C e 107,40 tCO₂e) e Cega-corrente (17156,69 kg de C e 62,96 tCO₂e).

Esses dados mostraram a importância das espécies Amescla-aroeira e Borracheira/caucho. Ambas apresentam potencial não madeireiro e por isso podem ser manejadas na floresta sem a necessidade do corte das árvores para exploração da madeira exclusivamente, mantendo suas características de fixadoras de carbono na biomassa e retiradoras de CO₂ da atmosfera. A Amescla-aroeira é largamente encontrada na

região amazônica e produz uma resina oleosa também conhecida como breu branco. Sua utilização é amplamente difundida, sendo usada na medicina popular, como analgésico, cicatrizante e expectorante; na indústria de verniz; na calafetagem de embarcações e em rituais religiosos (incenso). A Borracheira/caucho produz látex, embora com qualidade inferior ao produzido pela seringueira (*Hevea brasiliensis*), mas ainda assim aproveitado no mercado para diversos fins quando combinado ao látex dessa última. Da mesma forma, outra espécie, a Cega-corrente, também produz látex, que é considerado corrosivo e venenoso. Os frutos dessa espécie são consumidos por macacos, cutias, veados e queixadas, mostrando a importância ecológica da espécie e da sua manutenção dentro da floresta. Sua madeira ainda é usada na construção civil e em serrarias.

Tabela 4 - Estoque de carbono total (árvore inteira) fixado pelo componente arbóreo e CO₂ removido da atmosfera, por classe de diâmetro, para as áreas de MFIR e NE, município de Juruena, noroeste do estado de Mato Grosso.

Área	Classe DAP	Especificação	Total
NE	3,5-23,3	C total (kg)	16590,78
		CO ₂ total, tCO ₂ e	60,89
	23,4-43,2	C total (kg)	43177,06
		CO ₂ total, tCO ₂ e	158,46
	43,3-63,1	C total (kg)	44176,73
		CO ₂ total, tCO ₂ e	162,13
	63,2-83,0	C total (kg)	34416,86
		CO ₂ total, tCO ₂ e	126,31
	83,1-102,9	C total (kg)	4021,73
		CO ₂ total, tCO ₂ e	14,76
	182,6-202,4	C total (kg)	29263,41
		CO ₂ total, tCO ₂ e	107,40
Total de C total			171646,58
Total de CO ₂ total, tCO ₂ e			629,94

Área	Classe DAP	Especificação	Total
MFIR	3,5-20,7	C total (kg)	38460,79
		CO ₂ total, tCO ₂ e	141,15
	20,8-38,0	C total (kg)	79975,45
		CO ₂ total, tCO ₂ e	293,51
	38,1-55,3	C total (kg)	85278,93
		CO ₂ total, tCO ₂ e	312,97
	55,4-72,6	C total (kg)	35734,17
		CO ₂ total, tCO ₂ e	131,14
	72,7-89,9	C total (kg)	22664,53
		CO ₂ total, tCO ₂ e	83,18
	90,0-107,2	C total (kg)	33815,41
		CO ₂ total, tCO ₂ e	124,10
	107,3-124,5	C total (kg)	23872,68
		CO ₂ total, tCO ₂ e	87,61
	141,9-159,1	C total (kg)	17676,91
		CO ₂ total, tCO ₂ e	64,87
	159,2-176,4	C total (kg)	22793,93
		CO ₂ total, tCO ₂ e	83,65
	176,5-193,7	C total (kg)	28687,97
		CO ₂ total, tCO ₂ e	105,28
Total de C total			388960,79
Total de CO ₂ total, tCO ₂ e			1427,49

Foram indicadas nesta tabela somente as classes de diâmetro que apresentaram indivíduos.

Na Tabela 5 são apresentadas as estimativas de carbono fixado e CO₂ removido da atmosfera para os diferentes componentes da árvore avaliados neste trabalho (fuste e copa), para as áreas de MFIR e NE.

Tabela 5 - Estoque de carbono no fuste e na copa fixado pelo componente arbóreo e CO₂ removido da atmosfera, por classe de diâmetro, para as áreas de MFIR e NE, município de Juruena, noroeste do estado de Mato Grosso.

Área	Classe	C fuste (kg)	tCO ₂ e fuste	C copa (kg)	tCO ₂ e copa
MFIR	3,5-20,7	25125,20	92,21	11721,19	43,02
	20,8-38,0	49567,35	181,91	27238,25	99,96
	38,1-55,3	51109,61	187,57	31172,68	114,40
	55,4-72,6	20946,11	76,87	13689,19	50,24
	72,7-89,9	13034,86	47,84	9038,46	33,17
	90,0-107,2	19107,99	70,13	13997,00	51,37
	107,3-124,5	13340,08	48,96	10117,35	37,13
	141,9-159,1	9627,20	35,33	7910,03	29,03
	159,2-176,4	12312,44	45,19	10378,65	38,09
	176,5-193,7	15381,40	56,45	13269,39	48,70
	Total geral	229552,24	842,46	148532,19	545,11
NE	3,5-23,3	10779,57	39,56	5115,50	18,77
	23,4-43,2	26469,93	97,14	15049,14	55,23
	43,3-63,1	26330,36	96,63	16338,38	59,96
	63,2-83,0	19918,18	73,10	13545,39	49,71
	83,1-102,9	2297,69	8,43	1626,36	5,97
	182,6-202,4	15679,86	57,55	13553,95	49,74
	Total geral	101475,59	372,42	65228,72	239,39

Foram indicadas nesta tabela somente as classes de diâmetro que apresentaram indivíduos.

Os resultados apresentados na Tabela 5 mostraram que a área de MFIR conseguiu fixar muito mais carbono no fuste e copa que a área NE, o mesmo comportamento observado para a remoção de CO₂ e da atmosfera. Foram 128076,65 kg de C a mais no fuste e 83303,47 kg a mais na copa, e 470,04 tCO₂e a mais no fuste e 305,72 tCO₂e na copa. Assim sendo, a área de MFIR se consagrou, em comparação à NE, como grande produtora de biomassa florestal, fixadora de carbono na biomassa e retiradora de CO₂ da atmosfera, valendo-se das práticas silviculturais diferenciadas para se destacar nesse papel.

As espécies florestais que mais fixaram C no fuste e removeram CO₂ em MFIR foram: Amescla-aroeira (26024,99 kg de C; 95,51 tCO₂e), Borracheira/caucho (20642,93 kg de C; 75,76 tCO₂e) e Castanheira (20260,59 kg de C; 74,36 tCO₂e). Na copa, foram as seguintes: Castanheira (17004,56 kg de C; 62,41 tCO₂e), Borracheira/caucho (16383,76 kg de C; 60,13 tCO₂e) e Amescla-aroeira (14769,06 kg de C; 54,20 tCO₂e). Em NE, as espécies foram, para o fuste, Amescla-aroeira (19722,60 kg de C; 72,38 tCO₂e), Cachimbeiro (15679,86 kg de C; 57,54 tCO₂e) e Cega-corrente (10302,93 kg de C; 37,81 tCO₂e); enquanto para copa foram: Cachimbeiro (13553,95 kg de C; 49,74 tCO₂e), Amescla-aroeira (11851,41 kg de C; 43,49 tCO₂e) e Cega-corrente (6271,20 kg de C; 23,01 tCO₂e). Como já era esperado, as espécies da área de MFIR, em sua maioria, fixaram maior quantidade de carbono e removeram maior quantidade de CO₂ da atmosfera do que aquelas da área de NE, seja no componente fuste ou copa, isso em função do maior número de indivíduos e do tamanho das árvores.

AGRADECIMENTO

Agradecemos ao professor Carlos Alberto Moraes Passos (*in memoriam*), pelo empenho na realização do trabalho de campo, orientação e amizade.

CONCLUSÕES

A área de MFIR apresentou maior quantidade de indivíduos e maior diversidade florística que a área NE.

A exploração de impacto reduzido da floresta conseguiu fixar uma quantidade maior de biomassa no componente arbóreo, comparado à área não explorada destinada à exploração convencional.

A maior quantidade de biomassa está fixada no fuste das árvores, independente do tipo de intervenção na floresta.

As atividades de exploração de impacto reduzido permitem uma maior fixação de carbono e uma maior retirada de CO₂ da atmosfera pelas árvores, e por isso essa prática deve ser incentivada como um meio sustentável de exploração da floresta amazônica.

Os indivíduos que mais produzem biomassa fixam carbono e retiram CO₂ da atmosfera estão concentrados, em sua maioria, nas classes de diâmetro aptas à exploração florestal, dentro do rigor da legislação vigente. Dessa forma, o desmatamento indiscriminado e a exploração florestal inadequada também são altamente prejudiciais e degradadores do ambiente, na ótica das variáveis estudadas neste trabalho.

REFERÊNCIAS

- COLPINI, C.; TRAVAGIM, D. P.; MORAES E SILVA, V. S. Avaliação das potencialidades florestais e destinação de uso. Cuiabá: UFMT/FENF/ONF-BRASIL, 2008. 141p.
- FERREIRA JÚNIOR, E. V.; SOARES, T. S.; COSTA, M. F. F.; SILVA, V. S. M. Composição, diversidade e similaridade florística de uma floresta tropical semidecídua submontana em Marcelândia-MT. *Acta Amazônica*, v. 38 (4), 2008.
- HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; RIBEIRO, R. J.; MINETTE, L.; BIOT, Y. Biomassa da parte aérea da vegetação da floresta tropical úmida de terra-firma da Amazônia brasileira. *Acta Amazônica*, 28, p. 153-66, 1998.
- LAURANCE, W. F.; LAURANCE, S. G.; DELAMONICA, P. Tropical forest fragmentation and greenhouse gas emissions. *For. Ecol. & Mgt.*, 110(1-3): 173-80, 1998.
- MAGURRAN, A. E. *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey: Princeton University Press, 1988. 179 p.
- NEPSTAD, D. C. et al. Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire. *Nature*, 398(6727): 505-508, 1999.
- NOGUEIRA, E. M. Densidade da madeira e alometria de árvores em florestas do “Arco do Desmatamento”: implicações para biomassa e emissão de carbono a partir de mudanças de uso da terra na Amazônia brasileira. 2008. 133f. Tese (Doutorado em Ciências de Florestas Tropicais; área de concentração: manejo florestal) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, 2008.
- PUTZ, F. E.; PINARD, M. A. Reduced-impact logging as a carbon-offset method. *Conservation Biology*, 7(4): 755-7, 1993.
- RODRIGUES, F. Q. Composição florística, estrutura e manejo de sistemas agroflorestais no Vale do Acre, Amazônia, Brasil. 2005. 81f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2005.

SAPORETTI JR, A.; MEIRA NETO, J. A.; ALMADO, R. P. Fitossociologia de cerrado sensu stricto no município de Abaeté, MG. *Árvore*, Viçosa, MG, v. 27, n. 3, p. 413-9, 2003.

SOUZA, A. L.; SCHETTINO, S.; JESUS, R. M. de; VALE, A. B. Dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, reserva natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Estado do Espírito Santo, Brasil. *Árvore*, Viçosa, MG, v. 26, n. 4, p. 411-9, 2002.

VOGEL, H. L. M. *Quantificação de biomassa e nutrientes em uma floresta estacional decidual em Itaara - RS, Brasil*. 2005. 94f. Doutorado (Engenharia Florestal, área de concentração: silvicultura) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2005.