



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO

CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA

DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

ARIANE MARTINS DE FREITAS

**ANÁLISE DA PLATAFORMA DE NEGÓCIOS EM BENS E SERVIÇOS
AMBIENTAIS E ECOSSISTÊMICOS DE MATO GROSSO
(PNBSAE/MT) NO MERCADO VOLUNTÁRIO DE CARBONO**

Cuiabá – MT

2017



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO

CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA

DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

ARIANE MARTINS DE FREITAS

**ANÁLISE DA PLATAFORMA DE NEGÓCIOS EM BENS E SERVIÇOS
AMBIENTAIS E ECOSSISTÊMICOS DE MATO GROSSO
(PNBSAE/MT) NO MERCADO VOLUNTÁRIO DE CARBONO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Tecnologia em
Gestão Ambiental do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do
Estado de Mato Grosso Campus Cuiabá -
Bela Vista para obtenção de título de
graduada, orientada pelo Professor Dr.
Jorge Luiz da Silva.

Cuiabá – MT

Dezembro de 2017

**Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT
Campus Cuiabá Bela Vista
Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra**

F866a

Freitas, Arianne Martins de.

Análise da plataforma de negócios em bens e serviços ambientais e ecossistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT) no mercado voluntário de carbono. / Arianne Martins de Freitas. _ Cuiabá, 2017.
43 f.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luiz da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)_ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Campus Cuiabá – Bela Vista. Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental.

1. Compensação – TCC. 2. Serviços ambientais – TCC. 3. Crédito de carbono – TCC. I. Silva, Jorge Luiz da. II. Título.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA CDU 504:33
CDD 363.700981

ARIANE MARTINS DE FREITAS

**ANÁLISE DA PLATAFORMA DE NEGÓCIOS EM BENS E
SERVIÇOS AMBIENTAIS E ECOSSISTÊMICOS DE MATO
GROSSO (PNBSAE/MT) NO MERCADO VOLUNTÁRIO DE
CARBONO**

Trabalho de Conclusão de Curso Superior em Tecnologia em Gestão Ambiental, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores convidados e professores do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

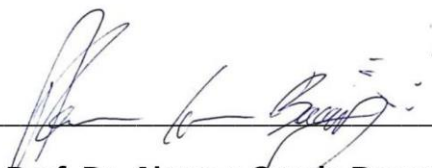
Aprovado em 04 de dezembro de 2017.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Jorge Luiz da Silva

Professor Orientador – IFMT



Prof. Dr. Alencar Garcia Bacarji

Professor Convidado - IFMT



Prof. Me. Marcelo Ednan Lopes da Costa

Professor Convidado – IFMT

Cuiabá – MT

Dezembro de 2017

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Setores e seus percentuais de lançamento das empresas analisadas a partir dos dados da Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT).	17
Figura 2- Relação entre as emissões inventariadas e seqüestro de carbono nas áreas de compensação a partir dos dados da Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT).	20
Figura 3- Lançamentos por escopo das empresas analisadas a partir dos dados da Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT).	22
Figura 4-Relação entre uso do solo e estimativa de carbono (tCO ₂ e) a partir dos dados da Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT).	24
Figura 5- Total de créditos de carbono gerados pelas empresas analisadas a partir dos dados da Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT).	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-Total de emissões e estimativa de carbono sequestrado por empresa a partir dos dados da Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecosistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT).	19
Tabela 2- Relações entre uso do solo e estimativa de carbono (tCO ₂ e) a partir dos dados da Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecosistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT).....	24
Tabela 3- Relação entre área total das propriedades, área de vegetação nativa e carbono estimado (tCO ₂ e) a partir dos dados da Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecosistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT).....	25

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	10
2.MATERIAL E MÉTODOS	14
2.1. Área de estudo.....	14
2.2 Metodologia de coleta de dados	14
3.RESULTADOS	16
4.DISSCUSSÃO	28
4.1.Emissões de Carbono por Empresas Privadas de Mato Grosso	28
4.2.Áreas utilizadas para a neutralização de carbono.....	31
4.3.Sugestões de medidas de redução de CO2 adotadas pelas empresas.....	34
5.CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
6.REFERÊNCIAS	38



CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

ANÁLISE DA PLATAFORMA DE NEGÓCIOS EM BENS E SERVIÇOS AMBIENTAIS E ECOSSISTÊMICOS DE MATO GROSSO (PNBSAE/MT) NO MERCADO VOLUNTÁRIO DE CARBONO

FREITAS, Ariane Martins de¹

SILVA, Jorge Luiz da²

RESUMO

O efeito estufa é o fenômeno natural responsável por manter a temperatura do planeta em uma média de 15° C, possibilitando a manutenção da vida no planeta. Porém, a partir da Revolução Industrial, com o êxodo rural, a transição para o capitalismo, o aumento do número de indústrias, aumento do uso das máquinas intensificando as produções e, conseqüente, aumento pela procura dos recursos naturais, as ações antrópicas passaram a ser as principais causas das mudanças climáticas. Desde então, o efeito estufa vem se agravando devido à grande quantidade de gases nocivos lançados na atmosfera. Nesse sentido, esse trabalho consiste em analisar uma ferramenta de mercado voluntário de carbono, disposta no site do PNBSAE-MT, um programa em parceria com o Instituto Ação Verde, onde empresas privadas do Estado do Mato Grosso realizam inventários, contabilizando suas emissões de CO₂ para neutralização em áreas em recuperação pertencentes ao projeto Verde Rio, às margens do Rio Cuiabá, no município de Santo Antônio do Leverger-MT. Os resultados obtidos foram satisfatórios em relação a funcionalidade da plataforma. As empresas que realizaram seus inventários conseguiram neutralizar suas emissões nas áreas de compensação propostas, gerando ainda créditos de carbono, os quais poderão ser usados pela mesma empresa em lançamentos futuros ou até mesmo por outra empresa.

¹ Discente do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental – IFMT Campus Cuiabá Bela Vista – E-mail: ariane.eng.florestal@gmail.com

² Docente do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental – IFMT Campus Cuiabá Bela Vista – Doutorado em Ecologia e conservação da Biodiversidade – IB/UFMT. E-mail: jorge.silva@blv.ifmt.edu.br

Palavras-chave: Compensação, Serviços ambientais, Crédito de Carbono.

.

ABSTRACT

The greenhouse effect is the natural phenomenon responsible for maintaining the planet's temperature on an average of 15°C, making possible the maintenance of life on earth. However, from the Industrial Revolution, with the rural exodus, the transition to capitalism, the rising of industries, the increase of the machine usage intensifying the productions and, consequent, increase in natural resources demand, the anthropic actions have come to be the main causes of the climate changes. Since then, the greenhouse effect has worsened due to the great amount of harmful gases released on the atmosphere. In this regard, this work consists in analyzing a tool of carbon voluntary market, disposed on PNBSAE-MT website, a program in partnership with the Ação Verde institute, where private companies of Mato Grosso state perform inventories, accounting for their CO₂ emissions and it's neutralization in recovery areas belonging to the project Verde Rio, on Cuiabá River's margins, in the Santo Antônio do Leverger County – MT. The results obtained were acceptable in relation to the functionality of the platform. The companies that perform their inventories could neutralize their emissions in the compensation areas proposed, generating even more carbon credits, which may be used by the same company in future releases or even by another company.

Key-words: Compensation, Environmental Services, Carbon Credit.

1.INTRODUÇÃO

A revolução industrial fez com que a quantidade de dióxido de carbono presente na atmosfera aumentasse em 30%, tendo como uma das causas principais a queima de combustíveis fósseis. Logo, é previsto um aumento também na temperatura do planeta de um ou dois graus, o que já seria suficiente para causar grandes problemas (GOLDEMBERG, 2000). Devido à tamanha preocupação da população e das autoridades com o aumento da temperatura no planeta, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), realizada durante a Conferência Rio-92, buscou discutir formas de controlar a emissão dos gases intensificadores do efeito estufa. No entanto, apesar disso, a maioria dos países tiveram seus lançamentos de gases do efeito estufa (GEE) aumentados após a conferência (PEREIRA; MAY, 2003). Logo, no ano de 1997 foi assinado o protocolo de Quioto, onde os países desenvolvidos, também chamados de países do anexo I, se comprometeram em reduzir suas emissões de poluentes até o ano de 2012. Para tal, foram criados mecanismos que possibilitariam que esses países atingissem seus objetivos (BRASIL, 2004).

Entre os mecanismos criados, destaca-se o mercado de carbono, idealizado para que tornasse possível e estimulante o controle do lançamento de GEE na atmosfera. Tal mercado existe em duas vertentes, sendo elas o mercado regulado e o mercado voluntário, ambos com o intuito de comercializar a redução do lançamento de gases capazes de agravar o efeito estufa, transacionando créditos de carbono daquele que deixa de poluir e oferecendo àquele que adquire o “direito de poluir” (GOULART, 2013).

O mercado voluntário é composto por países que não homologaram sua participação no protocolo de Quioto, assim não tem comprometimento com suas determinações, sendo que a unidade utilizada nesse mercado para 1 tonelada de CO₂ é o VER (Voluntary Emission Reduction) e possui uma regulamentação própria definidas por instituições que estabelecem os chamados Padrões Internacionais (PI) (BRAGA; VEIGA, 2010; SOUZA et al., 2011). No mercado voluntário os valores são mais baixos que no regulado, girando em torno de 4,5 e 8,5€ por tonelada de CO₂,

fato que se justifica pelos critérios mais rigorosos aplicados ao mercado regulado de carbono (ALVES, 2013).

De acordo com Tanikazi (2012 n.p apud Sato, 2009, n.p) o mercado voluntário está propiciando maior desenvolvimento para o ramo de créditos de carbono, pelo fato de dar oportunidade para aqueles países que não precisam necessariamente reduzir suas emissões, porém utilizam a ferramenta para negociar seus créditos de carbono. Dados das organizações Ecosystem Marketplace e New Carbon Finance mostraram que, para o ano de 2008, a movimentação de créditos de carbono provenientes do mercado voluntário foi cerca de 705 milhões de dólares. As pequenas e médias empresas têm maior participação no mercado de carbono voluntário, enquanto que no mercado de carbono regulado, as empresas que mais participam são as de grande porte (SIMONI, 2009). Há relatos de que o mercado voluntário já existia anteriormente a implementação do mercado de carbono regulado. A Empresa Americana de eletricidade AES Corp, no ano de 1989, já comercializava seus créditos de carbono advindo de um reflorestamento de pinus e eucalipto (BAYON et al., 2007).

Segundo Goulart (2013), o mercado voluntário surgiu inicialmente, para atender a necessidade de certas regiões, sendo inclusive descentralizado, até que se desenvolveu ao ponto de ter seus créditos comercializados a nível mundial. Conforme Bumpus e Liverman (2008), no mercado voluntário é possível que aqueles que desenvolvem projetos e os varejistas tenham mais flexibilidade no que diz respeito às regras, por utilizarem acordos que são feitos especificamente entre compradores e vendedores, respeitando os PI's e não leis ou tratados. Outro fator que tem aumentado a procura pelo mercado voluntário é o fato de que no mercado regulado existem atrasos no se refere à validação dos projetos, no entanto, no mercado voluntário os procedimentos são mais brandos, facilitando a aquisição de valor e créditos (SIMONI, 2009).

De acordo com Goulart (2013), o Brasil contava com 95 projetos no mercado voluntário de carbono até o mês de fevereiro de 2012, sendo que desses, 14 estavam no processo de validação para posterior registro e 2 projetos já aprovados apenas esperando ser registrados. Segundo o mesmo autor, os estados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso, Rio de Janeiro, Goiás e Pernambuco englobam 70% desses projetos. De acordo com o Ministério de Ciência e Tecnologia, os

projetos do mercado voluntário de carbono já são responsáveis pela redução de aproximadamente 60 quilos tCO₂e por ano (MCT, 2011).

Segundo Paiva (2012) são 8 os escopos setoriais aos quais os projetos do mercado voluntário de carbono são divididos, sendo eles: eficiência energética, energia renovável, reciclagem, reflorestamento, suinocultura, troca de combustíveis fósseis, resíduos e troca de combustível proveniente de mata nativa. Sendo que destes, os dois últimos existem apenas no mercado voluntário.

O desmatamento e as queimadas estão relacionados ao lançamento de CO₂ na atmosfera. Segundo Pacheco (1990), quando ocorre o desmatamento e queima de biomassa, onde as florestas dão lugar aos pastos, a maior parte do dióxido de carbono contida nesse material lenhoso fica na atmosfera, sendo que apenas uma mínima parte é levada por rios ou volta à terra. A autora ressalta ainda que o desmatamento é um grande vilão no que tange o aumento de lançamento de CO₂ na atmosfera e que as florestas contêm até 100 vezes mais carbono por unidade de área do que os pastos.

As florestas, assim como solos e oceano, funcionam como grandes reservas de carbono, sendo capazes de capturar o CO₂ da atmosfera por meio da fotossíntese posteriormente fixando-o à matéria lenhosa sob forma de carbono (HOUGHTON; WOODWELL, 1989 Apud PACHECO, 1990). De acordo com Gardner e Mankin (1981, apud Balbinot 2004) as florestas representam 90% de toda a biomassa da Terra, cobrindo cerca de 40% de sua superfície. A mesma é de extrema importância para o mundo uma vez que, em relação a outros biomas ela tem maior capacidade de fixar o carbono.

O estoque de carbono mundial é realizado principalmente pelas florestas, uma vez que as árvores e o solo são capazes de reservar mais carbono do que a quantidade existente hoje na atmosfera. Por esse motivo são consideradas de grande importância para o equilíbrio do planeta. Com o corte das florestas, o carbono reservado nas árvores é lançado no meio, ou por meio da queima ou pela decomposição da matéria orgânica (HOUGHTON, 1994), intensificando assim os problemas relacionados ao aquecimento da Terra.

A floresta amazônica representa a maior floresta tropical do planeta considerando dados da OTCA (Organização para o Tratado de Cooperação Amazônica), tendo cerca de 7,5 milhões de km², se utilizados critérios dos países

que detém parte da mesma (Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela). O Brasil detém de 68% de todo território da floresta amazônica (BOLETIM, 2004).

Apesar de ser o segundo maior no que tange cobertura vegetal no mundo, perdendo apenas para a Rússia (Brasileiro, 2013), um fator preocupante é que o Brasil também é um dos países que mais derrubam áreas de vegetação nativa, por ações antrópicas, contribuindo para a degradação e ao mesmo tempo colocando o planeta em risco devido aos lançamentos de dióxido de carbono. Segundo Cunha (2008), as principais atividades que contribuem para a degradação da Amazônia são: a mineração, a construção de usinas hidrelétricas, a agricultura, pecuária e a urbanização. Cabe ressaltar que outro fator que contribui para a degradação é a extração de madeira ilegal.

No estado de Mato Grosso a agricultura avança a cada dia em direção ao Norte do estado, desde o cerrado (FEARNSIDE, 2001) e tem atingido áreas da floresta amazônica. Entre os anos de 2003 a 2004, a área de floresta desmatada para plantios de soja no estado do Mato Grosso teve um crescimento de 6%, o que corresponde a cerca de 26.130 quilômetros quadrados de desmatamento (SCHLESINGER; NORONHA, 2006). Conforme o Instituto Centro de Vida (2016), o estado de Mato Grosso, entre os países da Amazônia legal, foi o único onde o corte raso apresentou uma alta de 16% entre os meses de agosto a dezembro de 2015 se comparado com o mesmo intervalo de tempo em 2014. Ainda pode-se concluir que o desmatamento para esse período cresceu 670% quando comparado com dados de 2013

Através do desenvolvimento desse trabalho buscamos analisar os dados obtidos na Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecosistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT) para atestar a eficiência dessa ferramenta de gestão ambiental como instrumento do mercado voluntário de carbono. Buscamos descrever as empresas envolvidas quanto ao ramo de atuação, quantidade de carbono emitido, setor e escopo responsável pela maior quantidade de emissões, assim como analisar às áreas utilizadas para compensação das emissões em relação a capacidade de neutralização de carbono e os créditos de carbono gerados.

2.MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

Os dados utilizados nesse trabalho foram obtidos da Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT), que incluem informações dos inventários de emissões de CO₂ realizadas por empresas privadas do estado de Mato Grosso, e informações das áreas utilizadas para compensação dessas emissões. Essas áreas fazem parte do projeto Verde Rio, e se localizam no município de Santo Antônio do Leverger a beira do Rio Cuiabá, nas comunidades de Barranco Alto I e II. As mesmas foram mapeadas segundo uso do solo e assim, quantificadas sua capacidade de absorção de carbono.

2.2 Metodologia de coleta de dados

Os dados foram coletados na Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecossistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT). Esses dados consistem em relatórios de empresas privadas envolvidas com projetos de neutralização de carbono emitido por suas atividades. Os relatórios apresentam informações quanto à geração de GEE em três escopos, sendo:

Escopo 1: Compreendem as emissões diretas que são controladas pela empresa, como as emissões de combustão móvel, de fontes de combustão estacionárias e emissões por consumo de materiais.

Escopo 2: Compreendem as emissões indiretas, ou seja, aquelas provenientes da aquisição de energia elétrica ou térmica.

Escopo 3: Compreende todas as demais fontes indiretas.

De acordo com a plataforma do PNBSAE/MT a organização por escopos, é uma prática implementada pelo Protocolo WRI2/WBCSD3 GHG (Management Institute). O GHG é uma instituição que desenvolve estratégias corporativas voltadas às mudanças climáticas globais.

O GHG no Brasil é representado pelo programa Empresas Pelo Clima, da Fundação Getúlio Vargas – FGV, que é quem elabora os critérios e normas a serem seguidas para a implantação de inventários corporativos de GEE, normas essas também incorporadas ao sistema ISO, pela norma ISO 14064:2006, seguindo as orientações do IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) para a organização e realização dos relatórios das contribuições nacionais.

Dessa forma, será possível descrever as empresas envolvidas quanto ao ramo de atuação, quantidade de carbono emitido, capacidade de neutralização nas áreas de compensação, setor e escopo responsável pela maior quantidade de emissões e geração de créditos de carbono.

A plataforma apresenta informações quanto às áreas que são utilizadas para a neutralização de carbono através da recuperação do componente florestal das mesmas. Assim, nossa análise descreverá essas áreas quanto à capacidade de sequestro de cada uma das propriedades.

Para o desenvolvimento desse trabalho foram utilizados os dados da plataforma referente apenas à empresas em seu período de funcionamento e foram descartados dados referentes a eventos. Foram descartados também dados de empresas que não possuem na plataforma, informações de sua área de compensação.

Para algumas empresas foram realizados inventários de emissão de carbono em diferentes anos, e esses estão sendo analisados individualmente por se tratarem de uma nova quantificação de emissão e nova área de compensação. Alguns dados de carbono estimado se repetem para diferentes empresas, uma vez que foi utilizada a mesma área para realizar a neutralização das emissões de carbono.

As empresas analisadas nesse estudo e seus respectivos anos de levantamento são: FAMATO (2012), FIEMT (2012), Unimed sede (2012 e 2013), Sindalcool (2012), SESI-MT (2012), Editora de Liz (2012), Gráfica Defanti (2012), Gráfica Atalaia (2012), Gráfica Gênesis (2012), SINDENERGIA (2012), Plastibrás (2012), Intergraf (2012), Personalitê (2012 e 2013), Gráfica Propel (2012), Ligraf (2012), KCM editora (2012), Acrimat (2012), CIPEM (2012) e Unimed Cuiabá – sede e filiais (2014 e 2015).

3.RESULTADOS

De acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), dentre as empresas estudadas, o setor com maior nível de emissões é o de Atividades Financeiras de Seguros e Serviços Relacionados (75,24%), seguido pelo setor de Indústria de Transformação, pelo setor de Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura e por fim pelo setor de Eletricidade e Gás (Figura 1).

O setor de Atividades Financeiras de Seguros e Serviços Relacionados é composto unicamente pela empresa Unimed Cuiabá, tal setor está relacionado às atividades de seguros, resseguros, previdência complementar e planos de saúde, além de sociedade e capitalização e atividades com finalidade de criar, coletar, intermediar ou redistribuir recursos financeiros próprios ou de terceiros sob sua responsabilidade.

O segundo setor com maior lançamento de CO₂ é indústria e transformação com 22,27%. Entre as empresas que são parte de tal setor, estão aquelas em que suas atividades envolvem a transformações química, física e biológica de alguns componentes ou substâncias para obter um novo produto final. Entre as empresas estudadas que fazem parte desse setor, a maior parte delas tratam-se de gráficas.

O setor da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura é responsável por 2,44 % dos lançamentos. Esse setor abrange a exploração de recursos naturais, vegetais e animais, provenientes de ambientes naturais e sob proteção.

Por ultimo o setor Eletricidade e Gás é, entre as empresas envolvidas no estudo, o que menos contribui para os lançamentos com 0,03% sendo que faz parte desse setor apenas a empresa Sindenergia. Desse setor fazem parte as empresas cujas atividades estão relacionadas com a produção, transmissão e distribuição de eletricidade.

A figura 1 retrata o percentual de lançamentos, organizados pela atividade econômica, em que cada uma das empresas estudadas participa

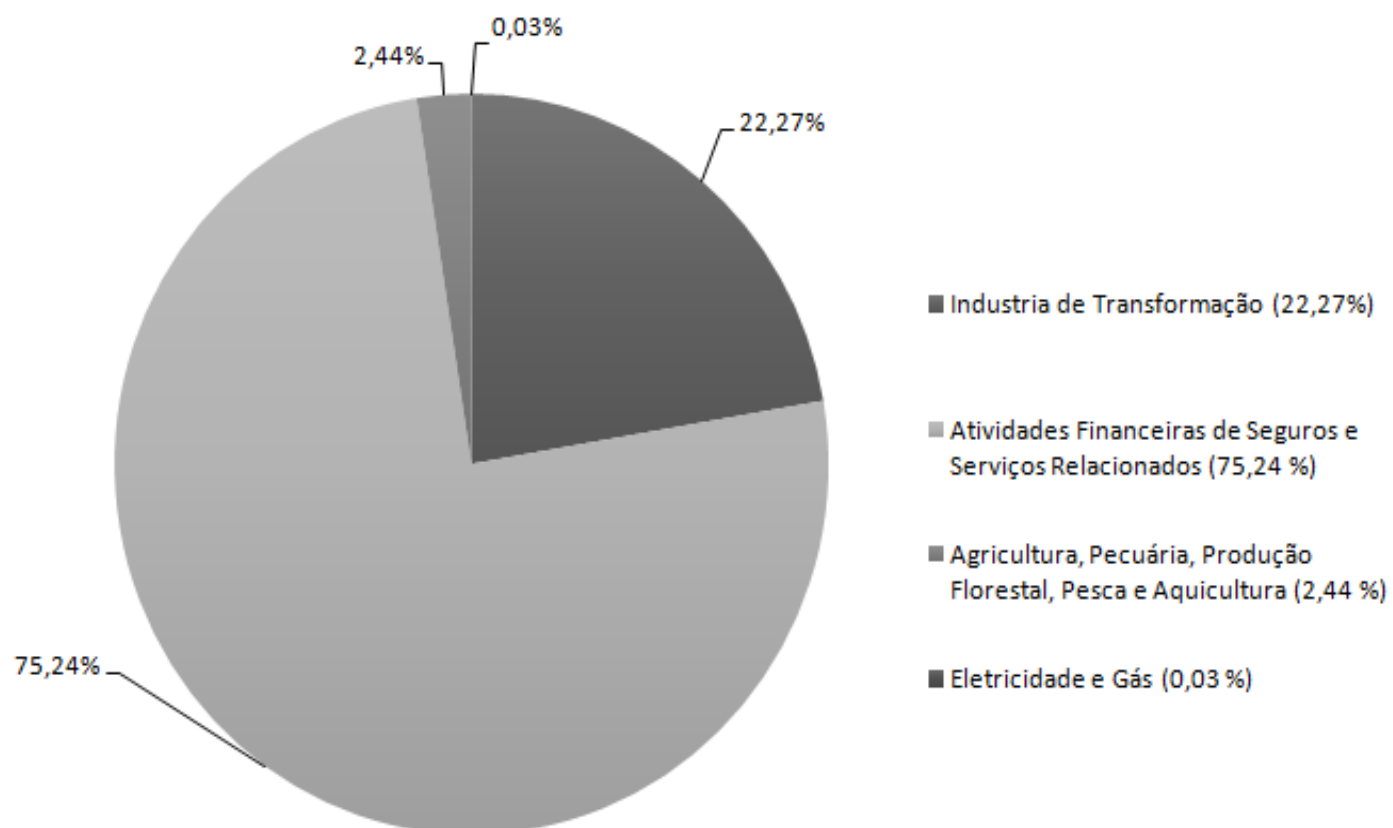


Figura 1- Setores e seus percentuais de lançamento das empresas analisadas a partir dos dados da Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecosistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT).

Ao analisar os dados dispostos na PNBSAE/MT, observa-se que o total de emissões de carbono (tCO₂e) na atmosfera foi compensada nas áreas propostas, já que a capacidade de sequestro de carbono dessas áreas é superior a quantidade emitida na atmosfera pelas empresas envolvidas (Tabela 1; Figura 2).

As empresas realizaram seus inventários de emissões considerando 3 escopos previstos nas normas e critérios aceitas pelo IPCC, porém algumas empresas como a Sindalcool, Sindenergia, Acrimat e CIPEM, não contabilizaram as emissões em todos eles, deixando de apresentar a gestão de seus lançamentos para o escopo 1 ou 2 (Tabela 1). Nos relatórios apresentados, empresas que não possuem frotas operacionais próprias ou que não possuem escape referente a aparelhos de ar-condicionado ou outros geradores de poluentes referentes ao escopo 1, não apresentam levantamentos para tal, como acontece com as empresas, Sindalcool e Sindenergia. Para a Sindenergia, Acrimat e CIPEM, a justificativa por não apresentar as emissões referentes ao escopo 2 foi a não contabilização da geração de energia elétrica e térmica adquirida e consumida, por falta de dados do consumo. Para o escopo 3, todas as empresas apresentaram o controle de seus lançamentos.

No Figura 2, pode-se observar que as emissões de CO₂ na atmosfera pelas empresas privadas, consideradas no estudo, foram neutralizadas nas áreas de compensação. Observa-se ainda que, o carbono estimado nas áreas propostas, compensam as emissões das empresas. A empresa Unimed Cuiabá, representa a maior quantidade de CO₂ lançados na atmosfera durante a realização do inventário, porém suas áreas propostas à compensação apresentam também grande potencial de seqüestro.

Para as empresas Gráfica Defanti, Intergraf, Propel, Ligraf e KCM editora, a área utilizada para compensação de suas emissões foi a mesma. Assim, essas empresas apresentam diferença na quantidade total de carbono emitido, mas com a mesma estimativa para carbono estimado nas áreas de compensação.

Tabela 1-Total de emissões e estimativa de carbono sequestrado por empresa a partir dos dados da Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecosistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT).

Empresa	Total de emissões (tCO₂e)	Escopos responsáveis pelas emissões
FAMATO	113,92	1,2 e 3
FIEMT	65,41	1,2 e 3
Unimed Cuiabá_sede	781,41	1,2 e 3
Sindalcool	24,43	2 e 3
SESI-MT	802,691	1,2 e 3
Gráfica Agiliza	29,62	1,2 e 3
Editora de Liz	25,82	1,2 e 3
Gráfica Defanti	115,48	1,2 e 3
Gráfica Atalaia	158,27	1,2 e 3
Gráfica Genesis	5,29	1,2 e 3
Sindenergia	2,32	3
Plastibrás	295,89	1,2 e 3
Intergraf	41,19	1,2 e 3
Personalite	23,28	1,2 e 3
Gráfica Propel	11,64	1,2 e 3
Ligraf	47,56	1,2 e 3
KCM Editora	20,84	1,2 e 3
W.M Comunicação Visual	10,07	1,2 e 3
Acrimat	53,88	1 e 3
CIPEM	21,16	1 e 3
Personalite	44,77	1,2 e 3
Unimed Cuiabá_sede	1248,25	1,2 e 3
Unimed Cuiabá_sede e filiais	1918,8	1,2 e 3
Unimed Cuiabá_sede e filiais	1868,98	1,2 e 3

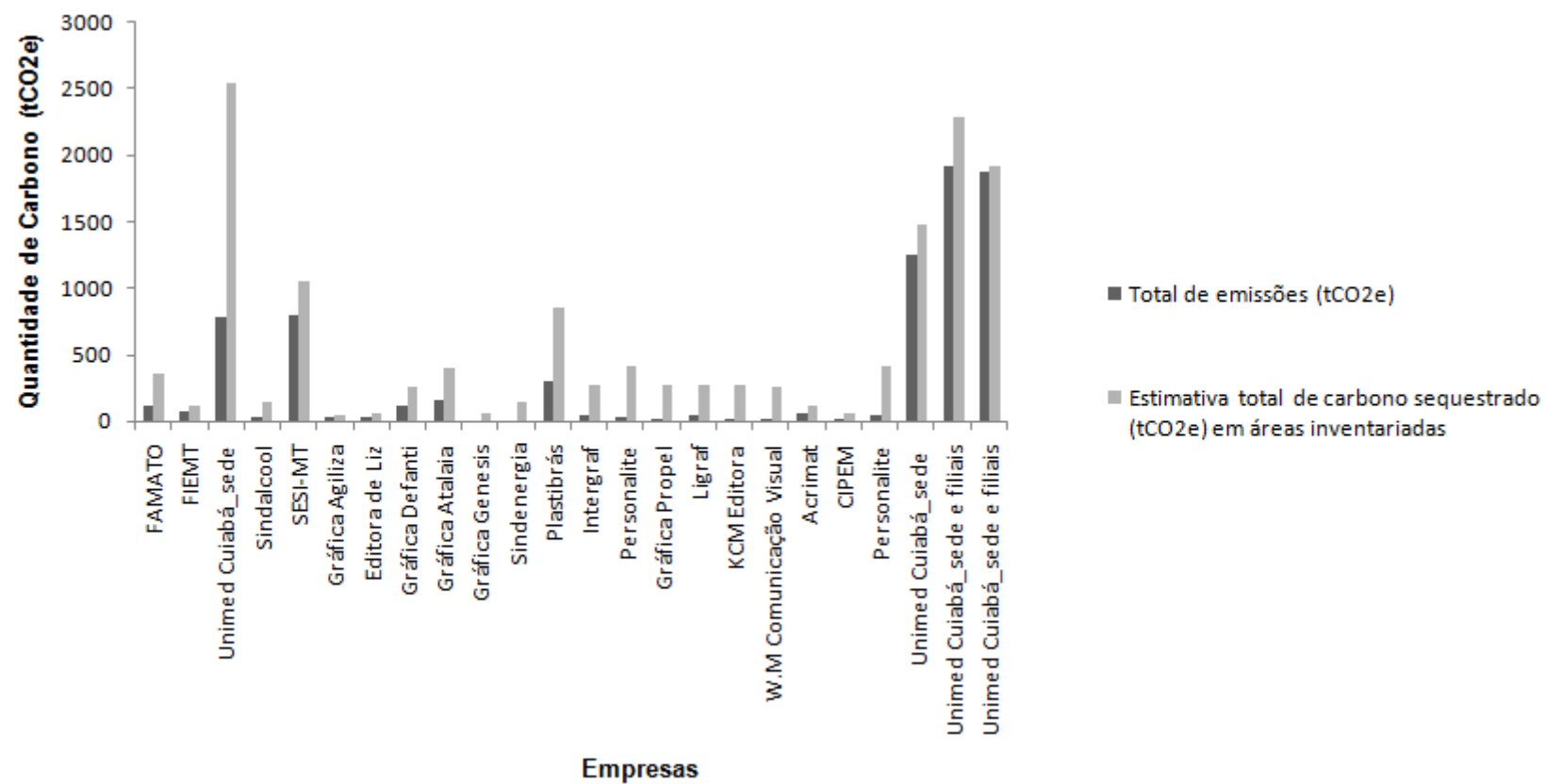


Figura 2- Relação entre as emissões inventariadas e sequestro de carbono nas áreas de compensação a partir dos dados da Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecosistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT).

Em uma visão geral, de todas as empresas envolvidas e suas quantificações de emissões, é possível verificar através dos relatórios disponíveis na plataforma do PNBSAE/MT, que grande parte dos lançamentos correspondem ao escopo 3, onde estão abordadas as emissões indiretas provenientes de transporte que não seja em veículos da organização, compra de combustíveis, transporte de materiais, resíduos e o deslocamento dos funcionários casa-trabalho-casa. Na grande maioria das empresas, os levantamentos do escopo 3 estão relacionados com fontes móveis de queima de combustível fósseis gastos no trajeto casa-trabalho-casa dos funcionários, onde a quantidade de combustível consumida é convertida para a KgCO₂e e posteriormente em tCO₂e lançada na atmosfera.

Outra atividade significativa no escopo 3, na grande maioria dos inventários, são as viagens aéreas nacionais e internacionais realizadas pelos colaboradores das empresas. Entre os combustíveis fósseis responsáveis pelos lançamentos e quantificados nos inventários, o maior contribuinte é o óleo diesel seguido do Jet fuel (combustível utilizado em aeronaves), gasolina, e etanol.

Para o escopo 2, que se referem a geração de energia elétrica e térmica adquirida e consumida, a empresa Unimed, nos levantamentos realizados na sede e filiais, é a maior responsável por lançamentos desse escopo, seguido pelos levantamentos da Unimed realizados apenas na sede e pela empresa Plastibrás. Tal fato pode estar relacionado ao tipo de atividades realizadas pelas mesmas, pelo porte da empresa e tempo de funcionamento diário.

Para o escopo 1 que trata-se de emissões diretas por fontes que são controladas pela organização, como, frotas próprias ou controladas pela empresa, aparelhos de ar condicionado e de refrigeração entre outras. Os relatórios apresentam como maiores responsáveis pelos lançamentos, as fontes móveis provenientes da queima de combustíveis fósseis, principalmente a gasolina seguida do óleo diesel e etanol, e como fonte estacionária o principal responsável pelos lançamentos é o gás GLP.

A figura 3 a seguir, representa o percentual de lançamentos, classificados por escopos, realizados pelas empresas privadas participantes do estudo.

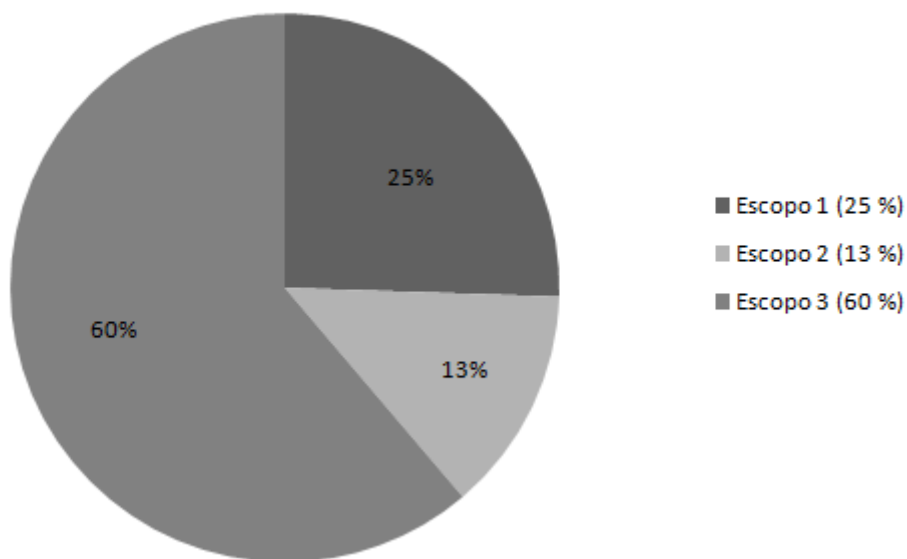


Figura 3- Lançamentos por escopo das empresas analisadas a partir dos dados da Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecosistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT).

De acordo com Tabela 2 e Figura 4, as maiores capacidades de sequestro de carbono em relação ao uso do solo estão nas áreas de vegetação nativa (47,2%), o que pode ter relação direta com o tamanho dessas áreas, que possuem um total de 26,79 hectares de todas as propriedades, seguida por áreas em recuperação (44,7%) que detém 25,41 hectares.

Áreas recuperadas representam a menor dimensão total das propriedades, logo a quantidade de carbono estimada nessa feição de uso do solo representa apenas 5,7% do total. Tal fato pode estar relacionado às áreas utilizadas para compensação das emissões se tratarem de áreas que pertencem ao projeto Verde Rio, realizado em áreas no município de Santo Antônio do Leverger – MT nas comunidades Barranco Alto I e II localizadas às margens do rio Cuiabá. Logo os projetos de recuperação dessas áreas encontram-se em fases iniciais.

Áreas em recuperação apresentam a segunda maior estimativa de carbono, por se tratar de áreas anteriormente degradadas em estágio de recuperação, onde as plantas em desenvolvimento requerem uma quantidade maior de carbono para o

seu crescimento, e o retiram da atmosfera na presença de luz pelo processo de fotossíntese.

Para área alagada, a quantidade de carbono estimada foi pequena, cerca de 2,24% do total. Entre as propriedades estudadas, as que possuem áreas alagadas são apenas a FAMATO (2012), Gráfica Defanti (2012), Intergraf (2012), Propel (2012), Ligraf (2012), KCM editora (2012), V.M comunicação visual (2012), e Unimed Cuiabá_sede e filiais (2014). Porém, para as empresas Gráfica Defanti (2012), Intergraf (2012), Propel (2012), Ligraf (2012), KCM editora (2012), a área utilizada para compensação de suas emissões é a mesma, logo a área alagada também é a mesma. Sendo assim, a pequena representatividade de sequestro nas áreas alagadas pode estar relacionada à pequena quantidade de área, por serem lagos quase que na maioria das vezes de pequena dimensão e pelo fato de não estarem presentes em todas as propriedades.

Áreas de corte raso não apresentaram estimativa de carbono, uma vez que se referem a áreas abertas, sem cobertura vegetal. Áreas que possuem solo exposto e ausência de vegetação possuem menor ou nenhuma capacidade de sequestro de carbono.

Podemos observar na Tabela 3 que a quantidade de carbono estimada nas áreas de compensação não estão ligadas somente ao tamanho das áreas, mas também ao tamanho das áreas de vegetação nativa. Isso resulta do potencial de que áreas de vegetação nativa realizam, através da fotossíntese, maior sequestro de carbono e também ao fato de que as maiores propriedades possuem, quase sempre, as maiores áreas de vegetação nativa.

Tabela 2- Relações entre uso do solo e estimativa de carbono (tCO₂e) a partir dos dados da Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecosistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT).

Uso do Solo	Área total (ha)	Estimativa total de carbono (tCO ₂ e)
área alagada	3,4191	478,67
vegetação nativa	26,7944	10077,3351
área em recuperação	25,416	9547,91
área recuperada	3,2122	1215,22
corte raso	5,8117	0

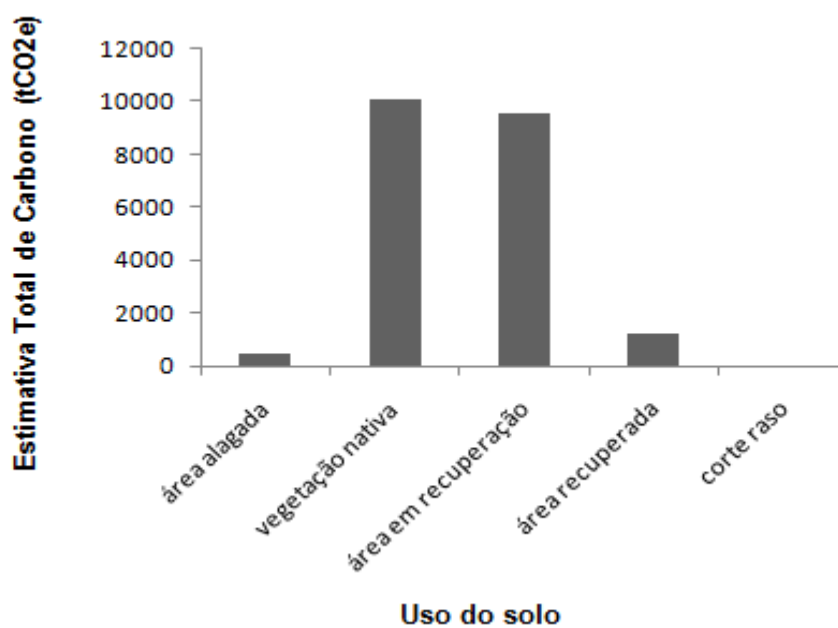


Figura 4-Relação entre uso do solo e estimativa de carbono (tCO₂e) a partir dos dados da Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecosistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT).

Tabela 3- Relação entre área total das propriedades, área de vegetação nativa e carbono estimado (tCO₂e) a partir dos dados da Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecosistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT).

Empresa	Ano	área total (ha)	área vegetação Nativa (ha)	Carbono Estimado total (tCO ₂ e)
Unimed Cuiabá_sede	2012	11,2173	6,384	2537,28
Unimed Cuiabá_sede e filiais	2014	12,1293	1,658	2293,39
Unimed Cuiabá_sede e filiais	2015	8,1499	4,5602	1913,46
Unimed Cuiabá_sede	2013	6,5026	5,7296	1472,675
SESI-MT	2012	3,3508	2,3215	1053,48
PLASTIBRÁS	2012	5,56	0,9288	857,13
PERSONALITE	2012	2,4056	1,4501	414,03
PERSONALITE	2013	2,4056	1,4501	414,03
Grafica Atalaia	2012	1,7728	0,4301	402,7
FAMATO	2012	1,5732	0,0834	352,95
INTERGRAF	2012	2,4597	0,2612	277,57
PROPEL	2012	2,4597	0,2612	277,57
LIGRAF	2012	2,4597	0,2612	277,57
KCM Editora	2012	2,4597	0,2612	277,57
Grafica Defanti	2012	2,4597	0,2612	257,77
SINDALCOOL-MT	2012	0,8028	0,1086	147,95
SINDENERGIA	2012	0,8028	0,1086	147,95
FIEMT	2012	0,4501	0,0603	110,2
CIPEM	2012	0,2348	0,2151	56,6

Verificou-se ainda, como representado em Figura 5, que as propriedades utilizadas para fazer a neutralização das emissões de carbono das empresas privadas, além de serem capazes de neutralizar tais emissões ainda geram créditos de carbono. Ao ser realizado o levantamento de carbono estimado nas áreas de compensação, é possível conhecer a sua capacidade de sequestro, logo, as empresas ao realizarem o levantamento de emissões saberão quais áreas são capazes de neutraliza-las. Essas variáveis são encontradas em Toneladas de Dióxido de Carbono equivalente (tCO₂e). Algumas áreas tem a estimativa de carbono maior que a quantidade de emissões executadas pelas empresas, e após realizar a neutralização desses lançamentos ficam com saldo positivo de carbono estimado.

Os créditos de carbono podem ser utilizados pela mesma empresa em inventários futuros ou serem oferecidos a outra empresa para compensação, como é o caso da Unimed e Personalitê que realizaram seus inventários em diferentes anos e como as empresas Gráfica Defanti (2012), Intergraf (2012), Propel (2012), Ligraf (2012), KCM editora (2012) que realizaram sua compensação na mesma área.

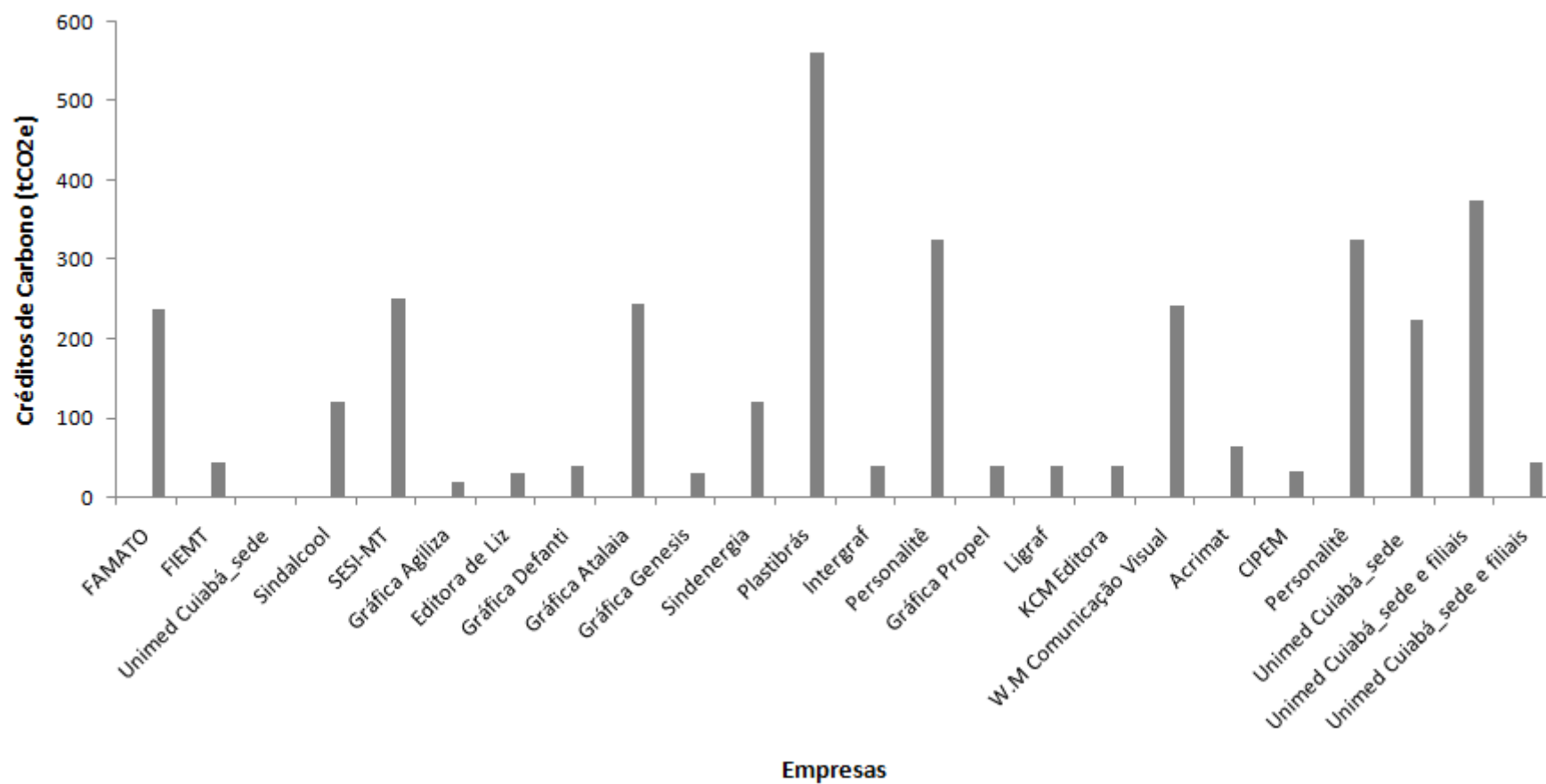


Figura 5- Total de créditos de carbono gerados pelas empresas analisadas a partir dos dados da Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Eossistêmicos de Mato Grosso (PNBSAE/MT).

4.DISCUSSÃO

4.1.Emissões de Carbono por Empresas Privadas de Mato Grosso

De acordo com o Observatório do Clima (2016a), o levantamento das emissões considerando setores, possibilita observar que, enquanto os lançamentos decorrentes do uso do solo mudam de acordo com as altas e baixas do desmatamento, os setores da energia, agropecuária, processos industriais e resíduos só tem crescido desde 1970. O setor de energia apresentou as maiores altas em comparação com os demais. Tal aumento das emissões no setor de energia se deu principalmente em razão da diminuição da participação do etanol e o aumento no consumo do óleo diesel e da gasolina, contando também com o grande avanço das termoeletricas no país. Como pode ser observado, os combustíveis fósseis são os mais relevantes quando se considera o consumo de energia por transportes. Os principais responsáveis pelos lançamentos nos escopos 3 e 1, quando relacionadas às empresas estudadas, estão na maior parte ligados com a queima de combustíveis fósseis decorrentes do uso de meios de transporte, sendo a principal delas para o escopo 3 o óleo diesel, Jet fuel (combustível fóssil utilizado em aeronaves), a gasolina e por último o etanol e para o escopo 1 a utilização da gasolina se destaca entre os demais.

O escopo 3, trata-se de emissões de fontes indiretas por meios de transporte utilizados que não fazem parte da frota da organização. Logo são estudados nesse escopo basicamente, o combustível gasto pelos funcionários para irem ao trabalho e voltarem para casa, do transporte de materiais e compra de combustíveis.

De acordo com o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (2013), entre os anos de 2001 e 2012 houve um aumento de 138,6% no número de veículos automotores. Segundo Teixeira et al. (2008), emissões provenientes de veículos despejam no meio ambiente uma grande quantidade de substâncias tóxicas, como os óxidos de carbono, óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos. As péssimas condições do transporte público tem feito com que as pessoas prefiram o veículo próprio, aumentando o consumo dos combustíveis e, assim, o lançamento de gases

poluentes na atmosfera, como o dióxido de carbono, grande responsável pelo agravamento do efeito estufa.

A empresa AMBEV de acordo com informações encontradas em sua página eletrônica desenvolveu um projeto conhecido como “frota compartilhada” do qual já fazem parte cerca de 20 outras empresas. O objetivo é reduzir até o ano de 2017, 15% das emissões de carbono na área logística. A intenção é otimizar as frotas de caminhões que circulam para buscar e entregar produtos, logo, a empresa após distribuir seus produtos faz a viagem de volta trazendo cargas de outras empresas parceiras. Cerca de 3 mil toneladas de gás carbônico deixou de ser lançada na atmosfera e a economia com óleo diesel chegou a 5 milhões de litros. O programa funciona também para frota circular, onde o mesmo caminhão transporta diferentes produtos de cervejaria (AMBEV, 2016).

Outra variável quantificada no escopo 3 são as viagens aéreas realizadas por colaboradores das empresas. Segundo Penner et. al., (1999), estima-se que a utilização dos combustíveis fósseis por aeronaves giram em torno de 2 ou 3% de todo o consumo de desses combustíveis no mundo. No caso da análise da plataforma do PNBSAE/MT, essas emissões contribuem grandemente para colocar o escopo 3 em primeiro lugar entre os demais no percentual de lançamentos. Apesar de não serem todas as empresas que quantificam suas emissões de viagens aéreas, o Jet fuel está entre os combustíveis que mais contribuem para o lançamento de CO₂ na atmosfera.

Para as atividades econômicas relacionadas à Indústria de Transformação, como já citado acima, o setor de processos industriais é o terceiro que mais tem crescido em participação de seus lançamentos. Para as empresas estudadas, as que fazem parte desse ramo de atividades são em sua maioria as Gráficas. Muitas gráficas no Brasil já tem se dado conta da importância da redução das emissões de carbono atmosféricas, como é o caso da Gráfica BMK, umas das maiores nacionalmente em impressões de documentos de segurança e transpromocionais. Segundo nota publicada no site da BKM, é a primeira gráfica a adotar o programa “Carbon free”, onde para conseguir o selo, a empresa precisa realizar de forma idônea os inventários de lançamento e realizar o acompanhamento das mudas plantadas para neutralização de suas emissões. A BMK plantou cerca de 6155 mudas na Amazônia, executando monitoramentos mensais das mesmas. Outra

empresa do ramo das gráficas preocupada com seus lançamentos é a Plural que, segundo informações na página eletrônica da empresa, foi a primeira indústria gráfica a receber o selo Ouro pelo “Programa Brasileiro GHG Protocol”, alcançando a certificação ISO 14064-1 – Gases de Efeito Estufa (BKM, 2011; PLURAL, 2011).

O escopo 2 que se trata da energia elétrica adquirida e consumida pelas empresas, em muitos casos não foram contabilizadas os dados de consumo o que fez com que esse escopo ficasse em ultimo lugar quando comparado aos escopos 3 e 1.

As empresas Unimed Cuiabá, sede e filiais, e a empresa Plastibrás foram as principais em consumo de energia elétrica. Observa-se que a atividade econômica de Eletricidade e Gás representa apenas 0,03% das emissões e trata-se apenas da empresa Sindenergia. Sendo assim, justifica-se o fato do escopo também ser o menor percentual entre os demais apesar de a eletricidade ser uma das grandes responsáveis por lançar CO₂ na atmosfera. De acordo com o Observatório do Clima (2016b) as emissões de gases que agravam o efeito estufa aumentaram nove vezes de 1990 a 2014, em razão do aumento no uso de eletricidade proveniente de termelétricas a combustíveis fósseis. No setor de energia a geração de eletricidade ficou em segundo lugar perdendo apenas para o transporte. Segundo Losekann et al. (2013) é cada vez maior o uso de combustíveis fósseis para a produção de eletricidade no país em razão das crises no setor de geração hidráulica e de não haver custo de emissões de CO₂ no Brasil.

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2011), no ano de 2005 o setor de uso dos solos da terra e da floresta foi o primeiro responsável por emissões de CO₂ na atmosfera. O Observatório do Clima (2016a) relata que as mudanças no uso do solo, principalmente por causa do desmatamento já foram responsáveis por 2/3 de toda emissão bruta brasileira, e apesar de ter apresentado uma queda entre 1990 e 2014, ainda é a principal causa das emissões. De acordo com Fearnside (2003), por causa da responsabilidade do desmatamento em lançar de gases de efeito estufa, o mesmo se torna uma oportunidade, uma vez que deixar de desmatar e evitar esses lançamentos pode ser duas vezes mais rentável que vender carne bovina e madeira. Para as áreas estudadas, a atividade econômica ligada a Agricultura, Pecuária, Produção Florestal e Aquicultura para as empresas estudadas, é responsável apenas pelo percentual de 2,44% estando em

contradição com a realidade apresentada pela literatura, o que pode ser justificado pelo fato de a empresa CIPEM, única representante desse setor de atividades, ter seus inventários realizados apenas para a sede da empresa e não para as atividades administradas por ela.

De acordo com os dados sobre as áreas selecionadas para a neutralização das emissões, é possível observar que a compensação das emissões foi alcançada. De acordo com Brandão et al. (2008), empresas podem adotar voluntariamente a ação de neutralizar suas emissões de CO₂, como medida tomada a favor do meio ambiente. A medida para realizar a neutralização das emissões corresponde à contabilização das emissões de GEE, que são convertidos em CO₂ equivalente e por fim determina-se as medidas compensatórias a serem tomadas por cada empresa. Segundo Agnesini (2012) uma tonelada de carbono emitido na atmosfera em determinado local pode ser neutralizada por outra tonelada sequestrada ou amenizados em outro local, o que contribuiria para frear os danos que poderão ser sentidos em todo globo com as mudanças climáticas. Ainda segundo a mesma autora, a neutralização dos GEE permite a sensibilização do indivíduo e de empresas quanto à responsabilidade de cada um no contexto dos lançamentos e agravamento do efeito estufa. Permite que os indivíduos e as empresas trabalhem uma melhor representação de sua imagem pelas ações em defesa do meio ambiente.

De acordo com Paiva (2009, n.p apud Agnesini, 2012, p. 42) as empresas que controlam e buscam neutralizar suas emissões se preocupam mais em evitar desperdícios de água e energia elétrica entre outros, assim estão sempre em vantagem quando comparadas às empresas que não se sensibilizam com seus lançamentos, uma vez que a preocupação gera não só mais economia, evitando desperdícios, mas também um maior compromisso com a ética ambiental.

4.2.Áreas utilizadas para a neutralização de carbono

Sobre a capacidade de sequestro de carbono de acordo com o uso do solo, as áreas de vegetação nativa foram as mais eficazes no processo de sequestro de carbono. As florestas sequestram através da fotossíntese o CO₂ da atmosfera, sendo que as mesmas conseguem manter esse estoque de carbono fixo por

centenas de anos antes que o mesmo retorne para atmosfera. Elas são capazes de estocar aproximadamente um trilhão de toneladas do carbono terrestre, sendo consideradas poços de carbono (sink). Especialistas da área florestal afirmam ser mais eficiente frear o desmatamento das florestas do que reflorestar, uma vez que evitando o desmatamento poderia se evitar a emissão de 1,6 bilhão de toneladas de carbono por ano na atmosfera, sem contar que conservar as florestas permite ainda outros benefícios ao meio ambiente, como a manutenção da biodiversidade. Um estudo realizado na Alemanha pelo instituto Max Plank, argumenta que florestas maduras são superiores no sequestro de carbono que florestas plantadas, uma vez que reservam carbono no solo profundo, onde pode permanecer por séculos, sem contar com o carbono em galhos e tronco das árvores (TOTTEN, 2000; YU, 2004; REVKIM, 2000).

Após a área de vegetação nativa, as maiores responsáveis por sequestrar carbono entre as propriedades estudadas são as áreas em recuperação, que representam também a maior extensão de área. De acordo com Watzlawick et al. (2002) é durante o desenvolvimento dos indivíduos e da floresta que ocorre o seqüestro de carbono, tornando então bastante vantajoso a recuperação das áreas degradadas dentro de ecossistemas naturais. Dentro da plataforma do PNBSAE/MT, as propriedades que estão sendo utilizadas como áreas de neutralização, fazem parte do projeto Verde Rio, onde áreas de matas ciliares degradadas estão sendo recuperadas com o plantio de 130 mil mudas e áreas de vegetação nativa preservadas nas margens do Rio Cuiabá. Logo, a grande quantidade de área e de indivíduos em desenvolvimento, favorecem o seqüestro e fixação de carbono. Segundo Melo e Durigan (2006), a recuperação das matas ciliares e das regiões ribeirinhas, além da função de restauração das funções naturais do meio ambiente, colabora ainda com o seqüestro de carbono realizado pelas árvores. Segundo Sanquetta et al. (2004), o cuidado com as florestas nativas, o reflorestamento e um manejo adequado são os grandes aliados para a fixação do carbono atmosférico.

Fearnside (2001) diz que nos Estados Unidos existem Organizações Não Governamentais (Ong's) ambientalistas que aceitam a forma de seqüestro de carbono proveniente de reflorestamento, porém dando preferência a conservação das florestas. Em seus trabalhos, Guo e Gifford (2002) e Guo et al. (2007) encontraram mais carbono fixado no solo em uma área de vegetação nativa do que

em área reflorestada com *Pinus* na Austrália. Sendo assim, verificamos através da literatura e dos dados encontrados nesse estudo, que, apesar de as áreas em recuperação serem grandes aliadas no seqüestro de carbono, principalmente se tratando de áreas anteriormente degradadas, conservar áreas de vegetação nativa é ainda mais vantajoso.

Para as propriedades estudadas, áreas recuperadas não apresentaram grande estimativa de carbono, o que pode ser justificado pelo fato de o projeto Verde Rio, responsável por restaurar essas áreas, ser um projeto relativamente novo. Sendo assim não houve tempo para a completa recuperação de todas essas áreas, apresentando então a menor extensão entre os demais usos do solo. Logo, não se pode ligar a baixa estimativa de carbono com a capacidade de seqüestro das áreas reflorestadas, mas sim com o fato de serem muito pequenas.

Para áreas alagadas, há uma extensão muito pequena, uma vez que poucas propriedades apresentam essa característica. Outro fator que pode ter contribuído para a baixa estimativa de carbono em áreas alagadas é a ausência de vegetação. Não foram encontradas na literatura trabalhos referente a capacidade de seqüestro de carbono em áreas alagadas.

Áreas de corte raso não apresentaram nenhuma estimativa de carbono, apesar de não ser a menor extensão. As mesmas não apresentam capacidade para seqüestro de carbono em consequência do desnudamento do solo, onde toda a vegetação foi retirada tornando-se uma área desflorestada. A derrubada de floresta para a agricultura representa um forte fator de impacto negativo que aumenta consideravelmente a emissão de gases do efeito estufa, uma vez que a presença de formações florestais permitem que o carbono seja seqüestrado pela vegetação e dão condições para que o solo, através da deposição de matéria orgânica resultante de restos de animais e vegetais e posterior decomposição por microorganismos, também seqüestre e fixe carbono. O solo, assim como a floresta é considerado um “sumidouro” de carbono, sendo o mesmo responsável por seqüestrar de 5 a 15% das emissões globais. (RENNER, 2004; MACHADO, 2005; BARROS, 2013; RODRIGUEZ, 2015). A retirada da vegetação deixa o solo exposto, sem a presença de matéria orgânica e pobre de microorganismos impedindo o seqüestro ou a fixação de carbono. É o que ocorre nas áreas de corte raso das propriedades utilizadas para compensação. O desflorestamento de determinada área, não

impossibilita apenas a vegetação de sequestrar carbono, mas impede também que o solo, grande aliado no sequestro e fixação de carbono, perca essa capacidade, anulando totalmente a quantidade de carbono estimado como apresentado nos dados.

De acordo com Alves (2013), deixar de lançar uma tonelada de CO₂ equivalente gera um crédito de carbono. Sendo assim, o total estimado de carbono nas propriedades utilizadas para a compensação, subtraído pela quantidade de carbono lançada na atmosfera pelas empresas privadas envolvidas reflete a quantidade de crédito de carbono ainda disponível. As empresas da Unimed Cuiabá, tanto sede quanto sede e filiais, são as que possuem as maiores áreas para neutralização de suas emissões, porém apresentam também maior quantidade de emissões, logo, não gerou grande quantidade de crédito de carbono. Já a empresa Plastibrás, que possui umas das maiores propriedades para compensação de suas emissões gerou a maior quantidade de créditos de carbono, uma vez que suas emissões não apresentaram números tão elevados.

4.3. Sugestões de medidas de redução de CO₂ adotadas pelas empresas

Considerando que os escopos 3 e 1 tem como principal responsável pelas suas emissões a queima decorrente do uso de combustíveis fósseis pelas empresas, pode-se argumentar que uma mudança no uso desses combustíveis poderia acarretar em grande redução de emissões, como por exemplo a maior utilização do etanol, que é um combustível renovável e de biocombustíveis. Manzoli (2009) alerta que o uso do etanol produz 1/3 a menos de carbono na atmosfera que a gasolina. Outra opção seria maior uso do Gás Natural Veicular ou GNV que, segundo Mendes (2004), pelo fato de sua queima ser mais completa em relação a outros combustíveis, reduz as emissões de monóxido de carbono na atmosfera. A queima do GNV é considerada a mais limpa entre os demais combustíveis, tornando quase nula suas emissões de carbono. De acordo com Carvalho (2012), são praticamente nulas as emissões de dióxido de carbono quando advindas de biocombustíveis, principalmente quando toda sua produção tem como matéria prima fontes renováveis como as plantas, uma vez que o carbono liberado na atmosfera

pela combustão do biocombustível é retirado da atmosfera por essas plantas no processo de fotossíntese.

Outra sugestão de medida para reduzir as emissões, seria orientar os funcionários a respeito da quantidade de carbono atmosférico gerada no trajeto casa-trabalho-casa e sugerir que revezem carona para diminuir o fluxo de automóveis nas ruas, assim como um transporte coletivo oferecido pela empresa, onde todos os funcionários pudessem evitar o uso individual do automóvel em todo ou parte do trajeto. Para a frota própria da organização, realizar manutenções dos veículos em dia, dando atenção ao escapamento, catalisador e vazamentos de óleo e dar preferências por veículos com tecnologia de redução de emissões, como os carros híbridos e elétricos. Segundo Manzoli (2009), os poluentes gerados pela queima de combustíveis fósseis dependem do combustível utilizado, do motor e da realização de manutenções, além do modo de condução do veículo. Segundo o mesmo autor, veículos que apresentam novas tecnologias, como os catalizadores, injeções eletrônicas entre outras, tem emissões quase que insignificantes quando considerado individualmente, porém, considerando o aumento de veículos automotores, principalmente nas grandes cidades, essas emissões somam toneladas de carbono atmosférico.

Com relação às emissões advindas do uso de energia elétrica, a adoção de uma política ambiental eficiente na utilização de energia elétrica, através de um programa de Produção mais Limpa (P+L) possibilitaria a redução do consumo de energia elétrica e a redução de impacto no uso de recursos naturais e produção por usinas. Segundo Filho et al., (2007) no ano de 1970 surgiu o programa P+L, com o objetivo de prevenir a poluição e ajudar instituições a alcançar a eficiência tanto ambiental quanto econômica. O autor argumenta que analisar o processo de produção desde sua origem e descobrir em qual etapa acontece a poluição, possibilita que ela seja tratada na fonte prevenindo o impacto negativo, sendo essa a forma mais eficiente no que se refere a custos ambientais para reduzir a poluição. De acordo com Geller (1991), aumentar a eficiência de energia proporciona ganhos como a redução de custos, menores possibilidades de falta de eletricidade, redução na construção de fontes geradoras de eletricidade e impactos mais brandos tanto no social quanto ao meio ambiente.

Iniciativas como instruir os funcionários da importância do consumo consciente de energia elétrica sugerindo mudanças de hábitos como, apagar as luzes ao sair de um ambiente, desligar máquinas que não estão sendo utilizadas e desligar ventiladores e aparelhos de ar-condicionado em salas vazias, trarão reduções no consumo e consequentemente, nos custos e nos impactos ambientais para produção de energia elétrica. Outra alternativa está no monitoramento dos processos de produção identificando dentro da instituição os setores maiores responsáveis pelo consumo de energia elétrica, buscando uma maior eficiência no processo de tais setores, de forma a eliminar o desperdício otimizando o processo. Silva Filho et al. (2007) afirma que mudança de atitudes, aliadas a pericia e melhoria tecnológica resulta no êxito de uma Produção mais Limpa, possibilitando ainda melhoria para a imagem da empresa perante órgãos ambientais, poder público, fornecedores e consumidores.

5.CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos dados disponíveis na plataforma do PNBSAE/MT é possível verificar que a mesma é um instrumento eficiente para o mercado voluntário de carbono. A eficiência da plataforma resulta das áreas de compensação serem capazes de neutralizar as emissões de carbono lançadas na atmosfera pelas empresas envolvidas. As áreas de compensação são tão eficientes em seqüestrar carbono que geram créditos de carbono. A eficiência da plataforma se dá também desde o levantamento dos dados dos inventários, onde os mesmos são realizados segundo as normas do IPCC e as normas da ISO 14064:2006. Os dados levantados são dispostos na plataforma de forma clara, possibilitando fácil interpretação.

A iniciativa voluntária das empresas que mesmo sem obrigações de reduzir suas emissões, compensam, através da aquisição de créditos advindos de um mercado não-Quito, desempenham um papel importante no âmbito das mudanças climáticas assim como evitam impactos no meio ambiente, promovendo ganhos ambientais, sociais e econômicos.

6.REFERÊNCIAS

AGNESINI, M. V. **Estudo da Neutralização da Emissão de Gases do Efeito Estufa na Escola de Engenharia de Lorena**. 2012. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química, Universidade de São Paulo, Lorena, 2012.

ALVES, R. S.; OLIVEIRA, L. A; LOPES, P. L; CRÉDITO DE CARBONO: O mercado de crédito de carbono no Brasil. In: X SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA- SEGeT, 2013, Rio de Janeiro: SEGeT. **Anais do X SEGeT**, 2013. Disponível em: < <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/2018412.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2017.

AMBEV. Ambev busca empresas para programa Frota Compartilhada. São Paulo, 2016. Disponível em:< <https://www.ambev.com.br/imprensa/releases/ambev-busca-empresas-para-programa-frota-compartilhada/>>. Acesso em: 17 set. 2017.

BALBINOT, R. **Implantação de florestas geradoras de créditos de carbono: estudo de viabilidade no sul do Estado do Paraná, Brasil**. 2004. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias - Centro de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

BARROS, J. D. S. Contribuições da matéria orgânica do solo para mitigar as emissões agrícolas de gases de efeito estufa. **Polem!ca**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, 07 abr. 2013. Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/6436/4862> . Acesso em: 11 set. 2017.

BAYON, R.; HAWN, A.; HAMILTON, K. **Voluntary Carbon Markets: an international business guide to what they are and how they work**. London: Earthscan, 2007.

BKM. BMK é a primeira gráfica de segurança Carbon Free. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.bmk.com.br/joomla/index.php/pt-br/sustentabilidade/125-carbon-free.html>>. Acesso em: 17 set. 2017.

BOLETIM OTCA. Brasília: OTCA, nº 1, jun./ago. 2004.

BRAGA, G. L; VEIGA, V. F. **Boletim Responsabilidade Social e Ambiental do Sistema Financeiro**. Banco Central do Brasil. Editora Elvira Cruvinel Ferreira, Ano 5, nº 53, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pre/boletimrsa/BOLRSA201012.pdf>> . Acesso em: 10 set. de 2017.

BRANDÃO, E. J. **Neutralização de emissão de gases de efeito estufa: um indicador de desenvolvimento sustentável nas responsabilidades**

socioambiental empresarial e individual. Eraldo José Brandão et al. Rio de Janeiro: CETEM/MCT (Série Tecnologia Ambiental, 44), 2008.

BRASIL. Senado Federal. **Protocolo de Quioto e legislação correlata.** Brasília: Subsecretaria de Edições Técnicas do Senado Federal, v. 3 (Coleção Ambiental), 2004.

BUMPUS, A. G.; LIVERMAN, D. M. Accumulation by Decarbonization and the Governance of Carbon Offsets. **Economic Geography**, Oxford Academic, [s.l.], v. 84, n. 2, p.127-155, abr. 2008. Wiley-Blackwell.

CARVALHO, P. T. d. **Balanço de emissões de gases de efeito estufa de biodiesel produzido a partir de soja e dendê no Brasil.** 2012. 166 f. Tese (Mestrado) - Curso de Ciência em Planejamento Energético, Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

CNAE, IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação nacional das atividades econômicas.** V. 18, 2014. Disponível em: <https://cnae.ibge.gov.br/> . Acesso em: 28 out. 2017.

CORDEIRO, L. A. M. et al. O Aquecimento Global e a Agricultura de Baixa Emissão de Carbono. **Brasília: MAPA/EMBRAPA/FEBRAPDP**, v. 1, 2011. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/o-aquecimento-global-e-a-agricultura-de-baixa-emissao-de-carbono.pdf>>. Acesso em 15 set. 2017.

CUNHA, H. B. O mundo das águas. **Scientific American Brasil.** Amazônia: tesouros. São Paulo: Duetto Editorial, 2008.

DANIELA TOREZZAN (Mato Grosso). Instituto Centro Vida- ICV. Mato Grosso: único estado da Amazônia Legal a registrar alta no desmatamento em 5 meses. **Envolverde: Jornalismo e Sustentabilidade.** Mato Grosso. 26 jan. 2016. Disponível em: <http://envolverde.cartacapital.com.br/mato-grosso-e-unico-estado-da-amazonia-legal-a-registrar-alta-no-desmatamento-em-cinco-meses/> . Acesso em: 09 dez. 2017.

DO CLIMA, Observatório. **Análise das emissões de GEE Brasil (1970-2014) e suas implicações para políticas públicas e a contribuição brasileira para o acordo de Paris** (Documento síntese). 44p. Observatório do clima: sistema de estimativa de gases de efeito estufa-SEEG. 2016^a. Disponível em: <http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2016/09/WIP-16-09-02-RelatoriosSEEG-Sintese> . pdf. Acesso em 11 set. 2017.

DO CLIMA, Observatório. **Emissões de GEE do Setor de Energia, Processos Industriais e Uso de Produtos** (Documento síntese). 48p. Observatório do clima: sistema de estimativa de gases de efeito estufa-SEEG. 2016^b. Disponível em: <http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2016/09/FINAL-16-09-23-RelatoriosSEEG-PIUP.pdf> . Acesso em 11 set. 2017.

FEARNSIDE, P. M. Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil. **Environmental Conservation**, Manaus, v. 28, n. 01, mar. 2001. Cambridge University Press (CUP).

FEARNSIDE, P. M. **A Floresta Amazônica nas Mudanças Globais**. Manaus: INPA, 2003. 144 p. Disponível em: <
http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/2003/livro%20Floresta%20amazonica%20nas%20mudancas%20globais%20ED%20MIOLO%20web.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2017.

GELLER, H. S. **O uso eficiente da eletricidade: uma estratégia de desenvolvimento para o Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Eficiência Energética, 1991. 226 p.

GOLDEMBERG, José. Mudanças climáticas e desenvolvimento. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 14, n. 39, p.77-83, ago. 2000.

GOULART, R. **Estrutura do Mercado de Voluntário de Carbono no Brasil: Um estudo exploratório**. 2013. 147 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós- Graduação em Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

GUO L. B.; COWIE A. L. ; MONTAGU K. D. ; GIFFORD R. M. Carbon and nitrogen stocks in a native pasture and an adjacent 16-year-old *Pinus radiata* D. Don. plantation in Australia. **Agriculture, Ecosystems & Environment**. [s.l.], 2007.

GUO, L. B.; GIFFORD, R. M. Soil carbon stocks and land use change: a meta analysis. **Global Change Biology**, v. 8, n. 4, p.345-360, [s.i], abr. 2002.

HOUGHTON, R. A. As florestas e o ciclo de carbono global: Armazenamento e emissões atuais. In: SEMINÁRIO EMISSÃO X "SEQÜESTRO" DE CO₂: UMA OPORTUNIDADE DE NEGÓCIOS PARA O BRASIL, 1994, Rio de Janeiro. **Anais do Seminário Emissão x Sequestro de CO₂**. Rio de Janeiro: CVRD, 1994.

HOUGHTON, J. T. **Physics of Atmosphere** - Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1989.

LOSEKANN, L. et al. Efficient power generating portfolio in Brazil: Conciliating cost, emissions and risk. **Energy Policy**, v. 62, p.301-314, [s.i], nov. 2013. Elsevier BV.

MACHADO, Pedro L. O. de A. Carbono do solo e a mitigação da mudança climática global. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, n. 2, p.329-334, mar. 2005.

MANZOLI, Anderson. **Análise das emissões veiculares em trajetos urbanos curtos com localização por GPS**. 2009. 200 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

MELO, A.C. DURIGAN, G. Fixação de carbono em reflorestamentos de matas ciliares no Vale do Paranapanema, São Paulo, Brasil. **Scientia Forestalis**, V. 71, agosto, 2006.

MENDES, F. E. **A avaliação de programas de controle e poluição atmosférica por veículos leves no Brasil**. 2004. 189 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência em Planejamento Energético, Pós-graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

MINISTÉRIO DA CIENCIA E TECNOLOGIA (MCT). **Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no Mundo**. Brasília. 2011. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0215/215908.pdf>. Acesso em 13 set. 2017.

PACHECO, M. R. P. S.; ELENE, Maria Elisa Marcondes. Atmosfera, fluxos de carbono e fertilização por CO₂. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 4, n. 9, p.204-220, ago. 1990.

PAIVA, D. S. et al. Mercado Voluntário de Carbono: co-benefícios para o desenvolvimento sustentável dos projetos brasileiros de cerâmica. In: XXVII SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2012, Salvador. **Anais do XXVII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. Salvador: 2012. Disponível em: http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2012_SIMPOSIO105.pdf . Acesso em: 09 set. 2017.

PENNER, J. E. et al. **Aviation and the global atmosphere**. New York: Cambridge University Press. IPCC. 1999. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/av-en.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2017.

PEREIRA, A. S; MAY, P. H. Economia do Aquecimento Global. In: MAY, P. H; LUSTOSA, M. C; VINHA, V. **Economia do Meio Ambiente**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

PLURAL. PLURAL é reconhecida com o Selo Ouro do Programa Brasileiro GHG Protocol. 2011. Disponível em: <http://www.plural.com.br/materia_plural_reconhecida_selo_ouro.php>. Acesso em 17 set. 2017.

RENNER, Rosana Maria. **Sequestro de carbono e a viabilização de novos reflorestamentos no Brasil**. 2004. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

REVKIN, A. C. Planting new forest can't match saving old ones in cutting greenhouse cases, study finds. **The New York Times**, U. S., 24 de September, 2000.

RODRIGUES, J. M. **Evolução da frota de automóveis e motos no Brasil 2001–2012 (Relatório 2013)**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT), 2013.

RODRÍGUEZ, C. R. M. **Estimativa do potencial sequestro de carbono em áreas de preservação permanente de cursos d'água e topos de morros mediante reflorestamento com espécies nativas no município de São Luiz do Paraitinga**. 2015. 148 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós- Graduação em

Meteorologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2015.

SANQUETTA, C. R.; BALBINOT, R.; ZILIOOTTO, M. A. **Fixação de carbono: Atualidades, Projetos e Pesquisa**. In: 2º Simpósio Latino Americano sobre Fixação de Carbono. ed. AM Impressos. Curitiba. 2004. p. 211.

SATO, P. Como funcionam os Créditos de Carbono? **Revista Nova Escola**. V. 26, [s.l.], 2009. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/fundamentos/como-funcionam-creditos-carbono-471948.shtml>> Acesso em: 15 set. 2017.

SCHLESINGER, S.; NORONHA, S. **Brasil está nu! o avanço da monocultura da soja, o grão que cresceu demais**. Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional (FASE), Rio de Janeiro, BR, 2006.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO – SFB. **Florestas do Brasil em resumo - 2013: dados de 2007-2012**. Serviço Florestal Brasileiro. – Brasília: SFB, 2013. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.

SILVA FILHO, J. C. G. et al. Aplicação da Produção mais Limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua. **Production**, São Paulo, v. 17, n. 1, p.109-128, abr. 2007.

SIMONI, W. F. Mercado de Carbono. In: Fujihara, M. C. & Lopes, F. G. **Sustentabilidade e Mudanças Climáticas: guia para o amanhã**. São Paulo: Terra das Artes, Editora Senac, 2009.

SOUZA, A. L. R. et al. O mercado global de créditos de carbono: Estudo comparativo entre as vertentes reguladas e voluntárias. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 7. 2011. **Anais do CNEG**. Rio de Janeiro: 2011.

TEIXEIRA, E. C.; FELTES, S.; SANTANA, E. R. R. Estudo das emissões de fontes móveis na região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Química Nova**, v. 31, n. 2, p.244-248, Porto Alegre, 2008.

TOTTEN, M. **Getting it right - emerging markets for storing carbon in forests**. Washington, DC: Forest Trends and World Resources Institute, 2000.

WATZLAWICK, L. et al. Fixação de carbono em Floresta Ombrófila Mista em diferentes estágios sucessionais. In: SANQUETTA, C. R. WATZLAWICK, L. F.; BALBINOT, R. M. ZILIOOTTO, M. A. B.; GOMES, F. S. (Ed.) **As florestas e o carbono**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2002.

YU, C. M. **Seqüestro florestal de carbono no Brasil: dimensões políticas, socioeconômicas e ecológicas**. São Paulo: Annablume, 2004. 278 p.