

Avaliação de Impacto Ambiental na Dendeicultura e Agricultura Familiar no município de Acará – Pará (Brasil)

Ruana Regina Negrão de Souza ^{1*}, Lorena Saraiva Viana ², Antônio Pereira Júnior ³

¹Graduanda em Engenharia Ambiental, Universidade do Estado do Pará, Brasil. (*Autor correspondente: ruengamb@gmail.com)

²Graduanda em Engenharia Ambiental, Universidade do Estado do Pará, Brasil.

³Mestre em Ciências Ambientais, Professor da Universidade do Estado do Pará, Brasil.

Histórico do Artigo: Submetido em: 15/12/2018 – Revisado em: 27/12/2018 – Aceito em: 29/12/2018

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar quantiquantitativamente os impactos ambientais provocados na qualidade da água, solo, ar e meio biótico, a partir das atividades agrícolas inerentes à Dendeicultura e Agricultura Familiar, em duas propriedades rurais, verificando a percepção ambiental da comunidade no entorno dessas propriedades no município de Acará-PA para proposição de oito medidas mitigadoras para os impactos de maior significância. O método utilizado foi hipotético – dedutivo, com abrangência quantiquantitativa, natureza aplicada e procedimento exploratório. Foram aplicados 52 formulários para verificar a percepção ambiental dos moradores próximos as propriedades. Realizou-se duas coletas de água e uma de solo, para avaliação da qualidade ambiental. Houve a valoração dos impactos ambientais na Matriz de Leopold, para o cálculo da significância. Os dados obtidos e analisados indicaram a qualidade da água inadequada para o consumo humano e os solos apresentaram concentrações de macronutrientes baixas. A percepção da comunidade ao meio ambiente, os indivíduos amostrados desconhecem sobre tais condições. O impacto de maior significância foi a contaminação do corpo hídrico. Com isso, os impactos provocaram desequilíbrio ambiental em ambas as propriedades, logo, há necessidade de medidas ambientais como a construção de um tanque de concreto para lavagem e imersão da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz).

Palavras-Chaves: Manipueira, Fósforo, Fertilidade.

Environmental Impact Assessment in Dendeiculture and Family Agriculture in the city of Acará – Pará (Brazil)

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze quantitatively the environmental impacts caused by the agricultural activities inherent to Dendeiculture and Family Agriculture in two rural properties, the environmental perception of the community around these properties in the municipality of Acará-PA to propose eight mitigating measures for the most significant impacts. The method used was hypothetical - deductive, with quantitative range, applied nature and exploratory procedure. We applied 52 forms to verify the environmental perception of the residents near the properties. Two water and one soil sampling were carried out to evaluate the environmental quality. The environmental impacts were evaluated in the Leopold Matrix for the calculation of significance. The data obtained and analyzed indicated inadequate water quality for human consumption and the soils presented low macronutrient concentrations. The perception of the community to the environment, the individuals sampled do not know about such conditions. The most significant impact was the contamination of the water body. As a result, the impacts caused environmental imbalance in both properties, so there is a need for environmental measures such as the construction of a concrete tank for washing and immersion of manioc (*Manihot esculenta* Crantz).

Keywords: Manipueira, Phosphor, Fertility.

1. Introdução

A prática de avaliar implica na obtenção, na apreciação e na junção dos dados que compõem o foco da avaliação, somado a uma percepção de valor ou de qualidade, no qual se realiza a partir da analogia da estrutura do objeto avaliado conforme o parâmetro de qualidade definido para objeto em questão. Tal valorização, ou, a qualidade atribuída ao mesmo direciona uma posição favorável ou contrária. Este posicionamento a favor ou contra o foco avaliativo, acarreta uma determinação nova, ou seja, sustentar o objeto da forma que está, ou modifica-o (ARAÚJO et al., 2011).

A gênese da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) teve início a partir de um pensamento ambiental, no qual foi fornecido por Ignacy Sachs, e conseqüentemente Raquel Carson em 1962 na obra *Primavera Silenciosa*, e posteriormente com a criação da Lei Federal denominada NEPA “*National Environmental Policy of Act*” (Lei da Política Nacional do Meio Ambiente) em 1969 (BARBOSA; BARATA; HACON, 2012). Como definição, é intitulado como um conjunto de procedimentos desenvolvidos com o objetivo de permitir a previsão, a análise e a mitigação dos efeitos ambientais de projetos e atividades que afetam direta ou indiretamente o meio ambiente, e torna-se imprescindível para a promoção do uso racional dos recursos limitados do planeta (MOREIRA, 2014).

Ainda na esfera governamental, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) na resolução n. 001:86 (BRASIL, 1986), art. 1º, define o termo impacto ambiental como:

“... qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam:

- I – A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II – as atividades sociais e econômicas;
- III – a biota;
- IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e
- V – a qualidade dos recursos ambientais” (BRASIL, 1986, p. 1).

Quanto aos métodos disponíveis para a AIA, o emprego de matrizes de interação para identificação de impactos ambientais é imprescindível para determinar de forma mais precisa a significância de uma alteração ambiental e gerar levantamentos exploratórios dos principais métodos a serem empregados. Estes vinculam além da inter e multidisciplinariedade promovida pelo tema, as questões de subjetividade, os parâmetros que admitam quantificação e os itens qualitativos e quantitativos, pois, tais impactos, causam diminuição da quantidade e qualidade dos serviços ecossistêmicos, trazendo grande prejuízo ao meio socioeconômico (GALLEGO-ÁLVAREZ; VICENTE-VILLARDÓN, 2012; OLIVEIRA; MOURA, 2009).

Dentre as atividades que causam tais impactos, a dendeicultura e a agricultura familiar são problematizadas pelo uso dos elementos naturais (Ex.: água, solo) como recursos, independente dos interesses dos atores envolvidos para a exploração do meio natural, transformam as paisagens, cultivos e outras formas que estão baseadas no desmatamento, e utilização das matérias-primas disponíveis até a exaustão. Essas características as tornam com um alto grau de suscetibilidade a impactos ambientais, tais como: poluição, erosão, perda de cobertura vegetal e incapacidade de resiliência (DIEL et al., 2013; OLIVEIRA; ALMEIDA; SILVA, 2011).

Conseqüentemente, essa suscetibilidade ambiental provoca alterações na qualidade ambiental, por isso, afirma-se que toda alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada pela ação humana, é denominada Impacto Ambiental (SANCHÉZ, 2013). Ademais é inegável a importância da realização da avaliação ambiental em áreas agrícolas, pois apesar da agricultura ser vista como uma importante fonte de degradação ambiental, apenas são analisadas algumas práticas agrícolas, o que justifica a necessidade desta pesquisa.

Deste modo, o objetivo dessa pesquisa é analisar os impactos ambientais provocados na qualidade da água, solo, ar e meio biótico, bem como a percepção ambiental das duas comunidades rurais, a partir da atividade de Dendeicultura e Agricultura Familiar em duas propriedades rurais localizadas na área rural do município de Acará-PA, propondo oito (8) medidas mitigadoras para os impactos de maior significância.

2. Material e Métodos

2.1 Fisiografia do Município

Realizou-se a pesquisa no município de Acará, situado na mesorregião nordeste paraense e Microrregião de Tomé-Açu, a principal via de comunicação e transporte é a Rodovia PA 252, distante a 114 km da região metropolitana de Belém, e apresenta a seguinte posição planialtimétrica: latitude 01°57'39" sul e longitude 48°11'51" oeste. Possui uma área total, aproximada de 4.343,805 km², população estimada em 2018 de 55.513 habitantes, e densidade demográfica 12,33 habitantes por km² (IBGE, 2010; TAVARES et al., 2016).

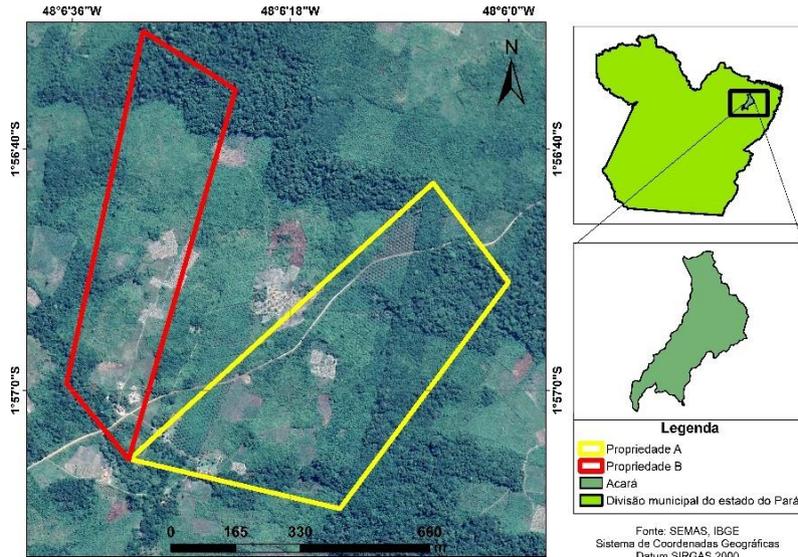
Quanto ao clima, ele é classificado, de acordo com Koppen, quente e úmido, com temperatura média de 31,5 °C, precipitação sempre acima de 60 mm, em relação às aferições mensais de 2.837 mm anuais. Vale ressaltar que não existe estação meteorológica no município de Acará. Porém, são considerados válidos para o município os dados da região mais próxima, num raio de 100 km, que são os mesmos dados atribuídos à Tomé – Açu (INMET, 2013).

Ademais, o tipo de solo predominante no município é o Latossolo amarelo, textura argilosa e média Concrecionários Lateríticos. Em relação a hidrografia, o rio Acará é o principal, que atravessa o município de montante a jusante. O principal afluente é o rio Acará-Mirim, pela margem direita, que deságua em frente à sede do município (TAVARES et al., 2016).

2.2 Áreas Pesquisadas

As duas propriedades pesquisadas (Figura 1) estão localizadas na área rural de Acará, distante cerca de 10 km da sede municipal, suas principais vias de acesso são: PA 252 e o Ramal denominado como Mariquita.

Figura 1 - Vista superior da localização das propriedades, objetos de pesquisa. Acará – PA.



Fonte: Balbino

(2018).

Em relação a propriedade de dendeicultura (Área A), ela possui extensão total de 34,8 hectares, com os cultivos predominantes dendê (*Elaeis guineenses* Jacq.) e pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). Quanto à propriedade de agricultura familiar (Área B), a mesma possui extensão de 22,4 hectares, os principais cultivos são: mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), pimenta-do-reino, além de outros cultivos em menor quantidade, como cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Willd), açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), feijão (*Phaesolus* spp) e arroz (*Oryza sativa* L.).

2.3 Método

O método utilizado foi hipotético – dedutivo (MATIAS-PEREIRA, 2016), pois, aventa-se que a hipótese do uso e ocupação do solo, seja por mono ou policultivo, familiar ou econômico, apresenta tendência de gerar impactos ambientais de graus diversos, que prejudica e compromete a qualidade ambiental nos locais onde ocorrem. Por isso, deduz -se que ocasiona danos aos cursos d'água, solo e à saúde dos munícipes.

Em relação à pesquisa, ela tem abrangência quantitativa, qualitativa, natureza aplicada e procedimento experimental (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Quantitativa porque geraram-se dados numéricos acerca dos parâmetros hídricos, do solo e levantamento socioambiental, o que permitiu uma avaliação numérica dos impactos e dos efeitos socioambientais. Qualitativa, porque os dados numéricos contribuem para a adjetivação dos impactos, tanto do estado atual do solo, quanto da água, nos dois locais pesquisados. A natureza tem caráter aplicada, pois sugeriram-se oito ações para reparações dos danos ambientais e, finalmente, experimental, porque houve interferência dos pesquisadores sobre os problemas identificados nas duas áreas objetos dessa pesquisa (SAKAMOTO; SILVEIRA, 2014).

2.4 Coleta De Dados

2.4.1 Primários

2.4.1.1 Aplicação de formulários

Para obtenção dos dados primários, aplicaram-se 52 formulários semiestruturados (cinco questões abertas e cinco fechadas, totalizando 10 perguntas): 50 para a amostragem da vila Patotinha e 2 para a amostragem dos proprietários das áreas objeto desta pesquisa. Efetuou-se tal aplicação em uma comunidade estimada de 25 famílias, no ramal da Mariquita, principal vicinal de acesso para as áreas da presente pesquisa. Elas foram relacionadas ao período de residência da amostragem naquele local e a percepção ambiental quanto aos impactos oriundos das atividades de dendeicultura e agricultura familiar. Ressalta que devido à exigência do Conselho Nacional de Saúde (Resolução n. 510, art. 2, inciso X), houve a aplicação do Termo de Compromisso Livre e Esclarecimento – TCLE (BRASIL, 2016).

A amostragem probabilística foi baseada na estimativa de 100 indivíduos entre adultos e crianças. Nesse contexto, aplicou-se a caracterização de população finita, e calculou-se a amostragem populacional com o uso da Equação 1 (TRIOLA, 2017).

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1-p) + e^2 \cdot (N-1)} \quad (1)$$

Onde: n – amostra populacional; N – População Total; p – Estimativa para a proporção populacional; e – Margem de erro; Z – Valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado.

2.4.1.2 Amostragem da água

As 18 coletas das amostras de água ocorreram em dois períodos (chuvoso - junho 2018; seco – setembro 2018) em nove pontos (Figura 2), na superfície do corpo hídrico, e no sentido do contra fluxo, em frascos de vidro, com tampas, previamente esterilizados, e com volume equivalente a 500 ml. Essa metodologia obedeceu ao protocolo da NBR 9.898: 1987 - coleta e preservação das amostras para as análises físico-químicas e microbiológicas.

Figura 2 - Vista superior da localização dos pontos de coletas de água. Acará – PA.



Fonte: Balbino, M.V. (2018).

Os critérios para a escolha destes pontos foram de acordo com os potenciais impactos causados pelas atividades agrícolas, desenvolvidas nas duas propriedades, e as influências destes impactos na qualidade do corpo hídrico pertencente às áreas, objeto desta pesquisa (Tabela 1).

Tabela 1 - Descrição dos pontos de coletas de água nas propriedades A e B. Acará – PA.

| | Pontos | Referência dos pontos de coletas | Elevação (m) | Cobertura |
|---|----------------|--|--------------|---------------------------|
| A | P ₀ | A jusante ¹ da nascente | 32 | Mata nativa |
| | P ₁ | Próximo (± 15 m) ao Pimental ² | 45 | Agricultura e pomares |
| | P ₂ | Mata fechada ³ | 39 | Mata nativa |
| | P ₃ | Recreação ⁴ | 29 | Agricultura e pomar |
| | P ₄ | Próximo (± 5 m) da casa de farinha I ⁵ | 20 | Pomar |
| B | P ₅ | Próximo (± 14 m) da residência ⁶ | 20 | Mata nativa e agricultura |
| | P ₆ | Próximo (± 20 m) da casa de farinha II ⁷ | 20 | Mata nativa |
| | P ₇ | Recreação ⁸ | 21 | Mata nativa |
| | P ₈ | Mata fechada | 21 | Mata nativa |

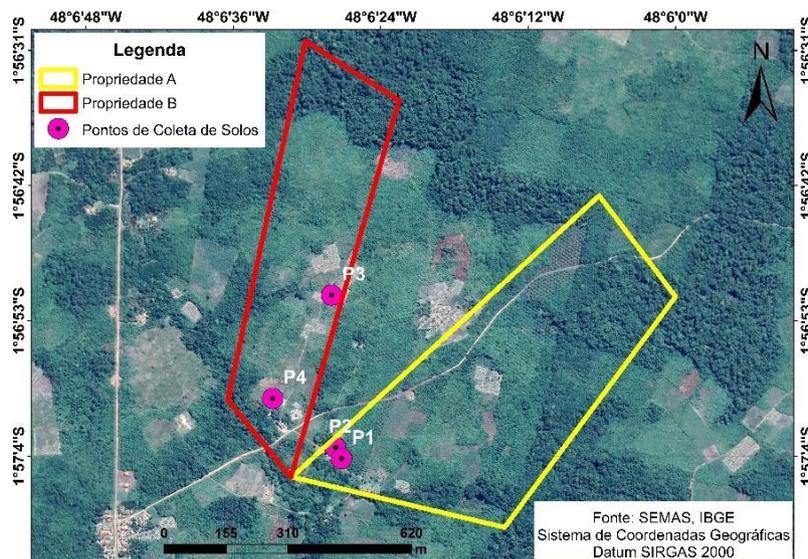
Legendas: 1 – Esse termo refere-se ao sentido da correnteza em um curso d'água; 2 – É uma área onde há ausência de mata ciliar na propriedade A; 3 – Propriedade A; 4 – Lugar onde é realizado tarefas domésticas, higienização e lazer na propriedade A; 5 – Casa de farinha na propriedade B; 6 – Próximo a residência da proprietária da área B; 7 – Casa de farinha na propriedade B; 8 – Lugar onde é realizado tarefas domésticas e lazer.

Quanto aos pontos para amostragens, eles foram escolhidos de acordo com a utilização de insumos como: defensivos agrícolas (*roundup*) para o controle de pragas nos cultivos de pimenta do reino (*Piper nigrum* L.), dendê (*Elaeis guineenses* Jacq.), e de acordo com a quantidade de efluente gerado pela mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), conhecido como manipueira. Após a coleta, os frascos contendo amostras de água, foram conservados em caixas isotérmicas, sob refrigeração, com temperatura interna igual a 10°C, e conduzidas ao Laboratório Analítico Torres, para realização de análises: Físico-químicas: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); Fósforo Total (P_{Total}); Nitrogênio Total (N_{Total}); Oxigênio Dissolvido (OD); Potencial Hidrogeniônico (pH); Sólidos Totais (S_{Totais}); Temperatura (T) e Turbidez. Biológicas: coliformes termotolerantes (CT).

2.4.1.3 Amostragem do solo

Em relação a escolha dos pontos para amostragem no solo (Figura 3), realizou-se de forma aleatória de acordo com o preconizado pelo manual da EMBRAPA (2017).

Figura 3 – Pontos de coleta para amostragem do solo, nas duas propriedades, objetos de pesquisa. Acará – PA.



Fonte: Balbino, M. V. (2018).

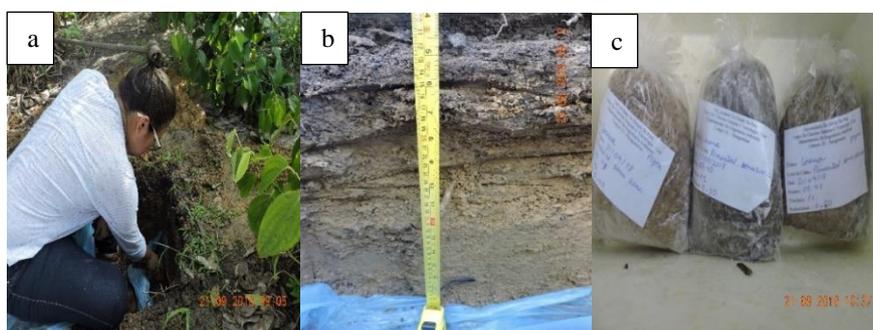
Quanto à escolha dos pontos para coleta de solo, no interior de ambas as propriedades pesquisadas, elas foram efetuadas de forma aleatória (Tabela 2). A justificativa desses pontos foi com base nos impactos que o uso intensivo dos recursos naturais, podem afetar a fertilidade do solo nos principais cultivos das duas propriedades.

Tabela 2 - Posições planialtimétricas das trincheiras onde foram efetuadas as coletas de solo. Acará – PA.

| Pontos | Localização | Altitude (m) | Coordenadas Geográficas |
|----------------|-----------------|--------------|------------------------------|
| P ₁ | Pimental 1 | 11m | S 01°56'50,9" W 048°06'28,0" |
| P ₂ | Roça (mandioca) | 12m | S 01°56'59,3" W 048°06'32,8" |
| P ₃ | Dendezal | 21m | S 01°57'04,2" W 048°06'27,2" |
| P ₄ | Pimental 2 | 25m | S 01°57'03,3" W 048°06'27,7" |

Para a coleta do solo, foi necessário, em cada uma dessas propriedades, escavar duas trincheiras (50 cm x 50 cm), para posterior escarificação da parede frontal, com o observador no lado oposto (Figura 4a), em três profundidades: 0-10 cm; 10-20 cm; 20-40 cm (Figura 4b) para obtenção de amostras simples (500 g). As amostras foram armazenadas em sacos plásticos transparentes (Figura 4c), e dispostas em caixas isotérmicas sob refrigeração e transportados ao Laboratório de Solos da Embrapa, para realização das análises.

Figura 4 – a) Escarificação da parede frontal na trincheira; b) medição com diastímetro no horizonte; c) coletas de solo armazenadas para realização das análises.



2.4.2 Secundários

Em relação a esses dados, eles foram obtidos a partir do levantamento de dados documentais em *links* eletrônicos e sites especializados como: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA Solos), Instituto Nacional de Pesquisas espaciais (INPE), Projeto de Estimativa do Desflorestamento da Amazônia (PRODES). O recorte temporal para a revisão bibliográfica, estabeleceu-se o intervalo entre 2009 a 2018, com especial atenção às publicações dos últimos cinco anos (2014 a 2018), em face da validade de outros dados apresentarem-se mais atuais nesse quinquênio. Ressalta-se que as legislações federais, estaduais e municipais não são inclusas neste período, pois, permaneceram as datas de promulgações e publicações das mesmas.

2.5 Análises Laboratoriais

2.5.1. Dos parâmetros hídricos

Quanto aos dados obtidos das análises laboratoriais dos parâmetros hídricos, eles foram comparados com os valores da Resolução CONAMA n. 357:2005 (Tabela 3). As águas do corpo hídrico analisado são classificadas na categoria de corpos d'água Classe Tipo II. Os nove parâmetros analisados nas amostras dos pontos coletados, foram comparados aos valores de referências, de acordo com a resolução citada. Determinaram-se os parâmetros em laboratório, e seguem os métodos analíticos presentes no *Standard Methods For The Analysis Of Water And Wastewater 20th*.

Tabela 3 - Descrição das metodologias e valores de referência para cada parâmetro analisado.

| Parâmetro | Metodologia Utilizada | Valor de Referência |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO ₅ | Incubação por 5 dias | < 5,0 mg/L |
| Fósforo Total – PTotal | Espectrofotometria | < 0,1 mg/L |
| Nitrogênio Total – Ntotal | Espectrofotometria | Não faz referência |
| Oxigênio Dissolvido – OD | Winkler | > 5,0 mg/L |
| Potencial Hidrogeniônico – pH | Potenciômetro | 6 a 9 |
| Sólidos Totais – Stotais | Gravimetria | < 500,0 mg/L |
| Temperatura - T | Termometria | Não faz referência |
| Turbidez – Turb | Espectrofotometria | < 100 UNT |
| Coliformes Termotolerantes | Bioquímica Reacional | < 1000,0 UFC / 100 ml |

2.5.2. Do solo

Logo após a coleta do solo, procedeu-se a análise laboratorial de: dois (2) parâmetros físicos da qualidade do solo: Umidade Gravimétrica e Granulometria; quatro (4) parâmetros químicos: Carbono Orgânico (Corg.), Nitrogênio Total (N_{total}), Capacidade de Troca Catiônica (CTC), e Potencial Hidrogeniônico – pH (EMBRAPA, 2011).

2.6 Tratamento Estatístico Dos Dados

Para o tratamento estatístico dos dados laboratoriais da água, do solo e aplicação dos formulários, eles foram tratados estatisticamente com o uso de planilhas eletrônicas contidas no *Software* Microsoft Excel (MICROSOFT CORPORATION, 2016). Aplicou-se para este tratamento, a estatística descritiva com o uso da: média, frequência absoluta, relativa e desvio padrão.

2.7 Aplicação Da Matriz De Leopold (Adaptada)

Quanto a valoração dos atributos, definição da magnitude e importância de cada impacto, realizou-se a multiplicação dos valores da soma de magnitude e importância para encontrar o valor da significância (Tabela 4).

Tabela 4 – Demonstração da adaptação da Matriz de Leopold para avaliação dos impactos ambientais.

| Impactos | Atributos ambientais | | Classificação quantiquantitativa dos impactos ambientais | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------------------|-------|--|--------|-------|-------|--------|-------|--------|-----|-----|----------|----------|--------|-------|-------|--------|---|---|---|
| | | | (I) | | (E) | | (D) | | (R) | | (N) | | (T) | | (A) | | | | | |
| MB | MA | B 1-5 | M 6-10 | D 6-10 | I 1-5 | C 1-5 | L 6-10 | R 1-5 | I 6-10 | P + | N - | L. P 1-4 | M. P. 5- | I 8-10 | P 1-4 | L 5-7 | R 8-10 | M | I | S |

Legendas: MB: Meio biofísico; MA: Meio Antrópico. I- intensidade; E – Efeito; D – Duração; N – Natureza; T – Temporalidade; A – Abrangência.

Fonte: Adaptada a partir do original contido em Leopold (1971).

Em relação a valoração dos atributos de cada impacto, seguiram-se as técnicas utilizadas por Palácio et al., (2018), a partir da descrição qualitativa e a escala de valoração dos atributos descritos (Tabela 5).

Tabela 5 - Descrição quantiquantitativa da classificação dos impactos ambientais.

| Atributos | Descrição | AQL | AQT |
|---------------------|--|--------------|--------|
| Intensidade (I) | Grau e incidência da ação ambiental sobre o Fator ambiental | Baixa | 1 a 5 |
| | | Média | 6 a 10 |
| Efeito (E) | Forma de uma ação sobre um Fator ambiental | Direto | 6 a 10 |
| | | Indireto | 1 a 5 |
| Duração (D) | Tempo que o efeito permanece | Curto | 1 a 5 |
| | | Longo | 6 a 10 |
| Reversibilidade (R) | Tempo que o efeito permanece | Reversível | 1 a 5 |
| | | Irreversível | 6 a 10 |
| Natureza (N) | Alteração da qualidade ambiental positiva ou negativamente | Positivo | + |
| | | Negativo | - |
| Temporalidade (T) | Tempo decorrido entre a ação e sua manifestação sobre o meio considerado | Longo prazo | 1 a 4 |
| | | Médio prazo | 5 a 7 |
| | | Imediato | 8 a 10 |
| | | Pontual | 1 a 4 |
| Abrangência (A) | Refere-se à área de influência que o impacto atinge | Local | 5 a 7 |
| | | Regional | 8 a 10 |

Legenda: AQL = Avaliação Qualitativa; AQT = Avaliação Quantitativa

Fonte: Adaptado de Palácio et al. (2018).

Já a determinação da magnitude, ela foi efetuada com a aplicação da Equação (2). Nesta, realiza-se a somatória de três atributos ambientais (Intensidade, Abrangência e Reversibilidade), em seguida divide-se por três. Para o cálculo da importância, fez-se uso da equação (3), que também é encontrado pela somatória de três atributos dividido pela razão 3. E finalmente, para determinar a significância, foi utilizada a equação (4), adaptado de Palácio et al. (2018) foi realizado a multiplicação dos valores de magnitude e importância.

$$M = (I + A + R) / 3 \quad (2)$$

Onde: *M* = Magnitude; *I* = Intensidade; *A* = Abrangência; *R* = Reversibilidade

$$Imp = (E + T + D) / 3 \quad (3)$$

Onde: *Imp* = Importância; *E* = Efeito; *T* = Temporalidade; *D* = Duração

$$S = (M * Imp) \quad (4)$$

Onde: *S* = Significância; *M* = Magnitude; *Imp* = Importância

Posteriormente, os valores de significância encontrados (Tabela 6), foram comparados à uma escala de significância adaptada de Sánchez (2013).

Tabela 6 - Escala de valoração para significância.

| Escala de significância | |
|-------------------------|-------|
| Pequena | 12-18 |
| Média | 29-44 |
| Grande | 45-60 |

Fonte: Adaptado de Sánchez (2013).

Vale ressaltar que não existem padrões universais em avaliação de impacto ambiental. Metodologias deverão ser aplicadas, adaptadas ou criadas, para cada situação (CREMONEZ et al., 2014; SILVA, 2015; SUWANTEEP; MURAYAMA; NISHIKIZAWA, 2016)

3. Resultados e Discussão

3.1. Quanto à identificação dos impactos ambientais

Os dados obtidos e analisados quanto a identificação dos impactos ambientais, indicou que há adjetivações diversas nas duas propriedades e que estão relacionados com as atividades desenvolvidas (Quadro 1).

Quadro 1 - Relação entre as atividades, aspectos e os impactos ambientais identificados nas propriedades A e B. Acará - PA.

| Atividades | Aspecto Ambiental | Impacto Ambiental | PA | PB |
|--|-----------------------------------|---|----|----|
| Roçagem e queima para limpeza de terreno | Desflorestamento | Perda da biodiversidade | X | X |
| | | Afugentamento da fauna | X | X |
| | | Redução da flora | X | X |
| | | Alteração da paisagem | X | X |
| | Emissões atmosféricas de gases | Aumento da concentração de gases nocivos e poluentes na atmosfera | X | X |
| | | Interferência do clima local | X | X |
| Produção de estacas | Consumo de madeira | Esgotamento de recurso natural | | X |
| Controle de pragas e doenças | Aplicação de Herbicidas | Contaminação do solo/água | X | X |
| Descascamento das raízes de mandioca | Geração de resíduos | Contaminação do solo | X | X |
| Lavagem e imersão da mandioca | Excesso de nutrientes | Contaminação do corpo hídrico | X | X |
| Trituração/ralação da mandioca | Geração de ruídos | Poluição sonora | X | X |
| Prensagem da massa de mandioca | Geração de efluentes (manipueira) | Aumento na concentração de resíduos no solo e no corpo hídrico | X | X |
| Torração da farinha de mandioca | Emissão de material particulado | Poluição atmosférica | X | X |

Fonte: Autores (2018).

Dentre os impactos ambientais identificados, a perda da biodiversidade é um dos mais significantes, praticado por atividades agrícolas como a queima e roçagem, pois decreta a diminuição na densidade populacional de determinadas espécies como, por exemplo, a *Euterpe oleracea* Mart., o comumente conhecido no Brasil como Açaí, que tem grande valor social e econômico na região da pesquisa.

Em relação a isso, uma pesquisa realizada em Ribeirão Preto - SP, por Cerezini, Amaral e Polli (2016) indicou que a identificação dos impactos ambientais é inerente às atividades desenvolvidas e a avaliação das possíveis consequências, são de fundamental importância para o conhecimento real dos impactos causados pelas atividades agrícolas. Acerca da Dendeicultura em Tomé-Açú. Já os pesquisadores Nahum e Santos (2013) efetuaram estudo sobre a dendeicultura e concluíram que houve impactos socioambientais na estrutura fundiária, nos corpos d'água e no modo de vidas das comunidades tradicionais. Na pesquisa realizada em Acará, os dados obtidos indicaram contaminação no solo e água, aumento na concentração de resíduos. Isso corrobora com a conclusão efetuada no estudo realizado em Tomé-Açú.

Já a pesquisa bibliográfica realizada por Bergamim (2015) em propriedades rurais de agricultura familiar, no estado do Paraná, indicou que os impactos ambientais causados pela agricultura familiar são em escalas menores do que aqueles produzidos pela agricultura intensiva, porém os insumos utilizados pela agricultura familiar, também alteram o uso dos recursos disponíveis, até a exaustão. Assim como os dados obtidos nas áreas desta pesquisa, no consumo de madeira para produção de estacas que podem ocasionar impactos ambientais como o esgotamento de recursos naturais, exposição do solo a maior radiação solar, causa perda de água no mesmo, o que obriga à irrigação, logo mais investimento financeiro e tecnológico.

Para a significância dos impactos ambientais diagnosticados na propriedade A (Tabela 7), a análise dos dados obtidos indicou os maiores valores para a contaminação do corpo hídrico (S=54); aumento da concentração de resíduos no solo e no corpo hídrico (S=46); poluição atmosférica (S=35); perda da biodiversidade (S=34); contaminação do solo e água (S=34), e entre os menores valores foram referentes à poluição sonora (S=20) e alteração da paisagem (S=14).

Tabela 7 - Matriz de Leopold Adaptada, para valoração de Magnitude, Intensidade e Significância.

| | Impactos | Atributos ambientais | | Classificação quantqualitativa dos impactos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|----------------------|----|---|-------|-------|------|------|-------|------|-------|-----|----|--------|---------|-------|------|------|-------|-----|----|----|
| | | M B | MA | (I) | | (E) | | (D) | | (R) | | (N) | | (T) | | | (A) | | | M * | I+ | S+ |
| | | | | B1-5 | M6-10 | D6-10 | I1-5 | C1-5 | L6-10 | R1-5 | I6-10 | P+ | N- | L.P1-4 | M.P.5-7 | I8-10 | P1-4 | L5-7 | R8-10 | | | |
| Propriedade A | Perda da biodiversidade | X | | 8 | 8 | | | 6 | 3 | | | - | | | 8 | 3 | | | 4,6 | 7,3 | 34 | |
| | Afugentamento da fauna | X | | 7 | 7 | | 3 | | 3 | | | - | | | 8 | | 5 | | 5 | 6 | 30 | |
| | Redução da flora | X | | 8 | 8 | | 3 | | 4 | | | - | 5 | | | | 6 | | 6 | 5,3 | 31 | |
| | Alteração da paisagem | X | | 4 | | 6 | | 3 | | 4 | | - | 5 | | | 3 | | | 3,6 | 4 | 14 | |
| | Contaminação do solo/água | X | | 8 | 7 | | | 7 | 5 | | | - | 2 | | | | 7 | | 6,6 | 5,3 | 34 | |
| | Aumento da concentração de gases na atmosfera | X | | 7 | 6 | | 3 | | | 6 | | - | 5 | | | | 8 | 7 | 4,6 | 4,6 | 32 | |
| | Contaminação do solo pelo descascamento da mandioca | X | | 7 | 7 | | 3 | | 4 | | | - | | 8 | 2 | | | 4,3 | 6 | 25 | | |
| | Contaminação do corpo hídrico | X | | 9 | 8 | | | 7 | 4 | | | - | | 8 | | | 8 | 7 | 7,6 | 7,6 | 54 | |
| | Poluição sonora | | X | 7 | 6 | | 3 | | 3 | | | - | 5 | | 3 | | | 4,3 | 4,6 | 20 | | |
| | Aumento na concentração de resíduos no solo e no corpo hídrico | X | | 8 | 8 | | | 6 | 3 | | | - | | 8 | | | 8 | 6,3 | 7,3 | 46 | | |
| | Interferência no clima local | X | | 6 | | 4 | | 6 | 3 | | | - | 3 | | | | 6 | | 5 | 4,3 | 21 | |
| Poluição atmosférica | X | | 7 | | 4 | 3 | | | 6 | | - | | 8 | | | 8 | 7 | 5 | 5 | 35 | | |
| Propriedade B | Perda da biodiversidade | X | | 7 | 8 | | 3 | | 3 | | | - | | 8 | 3 | | | 4,3 | 6,3 | 27 | | |
| | Afugentamento da fauna | X | | 6 | 7 | | | 7 | 3 | | | - | | 8 | | 5 | | 4,6 | 7,3 | 34 | | |
| | Redução da flora | X | | 8 | 7 | | 3 | | 4 | | | - | | 8 | | 6 | | 6 | 7,3 | 43 | | |
| | Alteração da paisagem | X | | 3 | | 6 | | 3 | | 4 | | - | 5 | | 3 | | | 3,3 | 4,6 | 15 | | |
| | Esgotamento de recurso natural | | | 3 | | 7 | | 3 | | 3 | | - | 5 | | | 6 | | 4 | 5 | 20 | | |
| | Contaminação do solo/água | X | | 4 | | 6 | | 7 | 4 | | | - | 5 | | | 5 | | 4,3 | 6 | 25 | | |
| | Aumento da concentração de gases na atmosfera | X | | 6 | 6 | | 3 | | | 6 | | - | 2 | | | | 8 | 5,6 | 3,6 | 20 | | |
| | Contaminação do solo pelo descascamento da mandioca | X | | 7 | 6 | | 3 | | 4 | | | - | 2 | | 2 | | | 4 | 3,6 | 14 | | |
| | Contaminação do corpo hídrico | X | | 8 | 7 | | | 6 | 4 | | | - | | 8 | | | 8 | 6,6 | 7 | 46 | | |
| | Poluição sonora | | X | 6 | 6 | | 3 | | 3 | | | - | | 8 | 3 | | | 4 | 5,6 | 26 | | |
| | Aumento na concentração de resíduos no solo e no corpo hídrico | X | | 7 | 7 | | | 7 | 3 | | | - | 5 | | | | 8 | 6 | 6,3 | 37 | | |
| Interferência no clima local | X | | 5 | | | 4 | 5 | | 3 | | - | 3 | | | | 6 | | 4 | 4 | 16 | | |
| Poluição atmosférica | X | | 6 | | | 4 | 5 | | | 6 | | - | | | 8 | | 8 | 6 | 5 | 30 | | |

Legenda: (I) Intensidade; (E) Efeito; (D) Duração; (R) Reversibilidade; (N) Natureza; (T) Temporalidade; (A) Abrangência; MB – Meio Biofísico; MA – Meio Antrópico; (1) M – Magnitude: (I+A+R)/3; (2) Intensidade: (E+T+D)/3; (3) Significância: (M*I)

Na Propriedade B, foi indicada a maior significância para os impactos: contaminação do corpo hídrico (S=46); redução da flora (S=43); aumento na concentração de resíduos no solo e no corpo hídrico (S=37), afugentamento da fauna (S=34); poluição atmosférica (S=30) e contaminação do solo e da água (S=25), e em menor significância para os impactos: alteração da paisagem (S=15) e contaminação do solo pelo descascamento de mandioca (S=14).

Entre os impactos ambientais de grande significância na propriedade A e B, estão a perda da biodiversidade (S=34), contaminação do solo e água (S=34) presentes na propriedade A, ocasionados pela roçagem e queima vegetal para limpeza do terreno, que objetiva o cultivo das espécies florísticas, além do uso de insumos agrícolas (herbicidas) para o controle de pragas e doenças nas monoculturas (dendeicultura e pipericultura) presente nas propriedades. A contaminação do solo e água, teve tendência a uma grande significância, na propriedade A (S=34), entretanto, na propriedade B, essa significância foi inferior (S=25). Este fato, justifica-se pela maior incidência de herbicidas utilizados na propriedade A.

Em relação a origem desses impactos, especialmente no solo, a pesquisa realizada por Almeida et al. (2010), realizaram pesquisa sobre os principais impactos na agricultura em duas localidades do município de Pombal - PB, constataram que os principais fatores responsáveis pela degradação do solo são os desmatamentos indiscriminados, práticas de queimadas para o preparo do solo, uso de agrotóxicos (insumos agrícolas) sem indicação técnica, o plantio de monoculturas e a não rotação de cultura, aspectos e atividades que também foram identificadas nas propriedades A, objeto dessa pesquisa.

Ademais, outros impactos ambientais de alto valor de significância, foram identificados na área A contaminação do corpo hídrico (S=54), e aumento da concentração de resíduos no solo e no corpo hídrico (S=46), quanto que na propriedade B, a contaminação do corpo hídrico (S=46), causados pelas etapas dos processos produtivos da farinha de mandioca nas duas propriedades rurais. Os dados obtidos quanto as atividades de lavagem e imersão da mandioca no igarapé e a geração da manipueira na prensagem de massa da mandioca, indicaram tendência na liberação dos nutrientes ao meio ambiente, como o P, K, Na e N, que são carregados para o corpo hídrico quando há precipitação pluviométrica, e conseqüentemente altera as características naturais dos meios afetados, colaborando para o processo de eutrofização deste recurso.

Já em Recife - PE, a pesquisa efetuada por Magalhães et al. (2014) caracterizou a composição físico-química da manipueira, com a presença nutrientes como potássio, fósforo, magnésio, sódio, cálcio e altas concentrações de DBO. Em analogia a isso, estudo realizado em Sergipe, por Santos et al. (2018) afirma que contém em sua composição uma considerável proporção de fósforo, nutriente facilmente carregado pelas águas pluviais ao leito dos córregos e rios, contribuindo para o processo de eutrofização dos corpos hídricos.

Conseqüentemente, a significância teve valor médio nos impactos de poluição atmosférica, perda de biodiversidade, redução da flora e afugentamento da fauna, causados também pela produção de farinha e o desmatamento necessário para a limpeza das áreas de cultivos, como a dendeicultura. Essas alterações no meio biofísico, como a retirada da cobertura vegetal secundária ou primária, assim como também as perdas de nutrientes do solo, após o escoamento das precipitações pluviométricas, ocasionam conseqüências na qualidade da água, do solo e do ar, interferindo inclusive, no microclima local.

Sobre as perdas, o estudo realizado em Gurupi-TO, por Neres et al. (2015) concluiu que a perda da biodiversidade acarretou na alteração do microclima, que implicou nas mudanças da temperatura, redução da serapilheira e modifica a regeneração natural. Como conseqüência da exposição do solo está o aumento do escoamento superficial, que causa a erosão e o arraste de partículas de solo para o corpo hídrico, que por sua vez desencadeia no assoreamento, perda de nutrientes do solo, assim como ocorreram nas propriedades A e B, em face dos dados obtidos em Tocantins.

3.2 Quanto à qualidade da água

Para esse tema, as análises dos dados obtidos indicaram que os parâmetros físicos, químicos e biológicos apresentaram valores médios dentro do limite estabelecido pela Resolução n. 357:2005 do CONAMA, exceto dos parâmetros Fósforo Total (PT), Potencial Hidrogeniônico (pH) e Nitrogênio Total (Tabela 8).

Tabela 8 – Valores obtidos quanto aos parâmetros hídricos (físico-químicos e biológico) nos dois períodos sazonais analisados. Acará – PA.

| | VC/Unidade | PERÍODO CHUVOSO | | | | | | | | | | PERÍODO SECO | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|
| | | P ₀ | P ₁ | P ₂ | P ₃ | P ₄ | P ₅ | P ₆ | P ₇ | P ₈ | \bar{X} | P ₀ | P ₁ | P ₂ | P ₃ | P ₄ | P ₅ | P ₆ | P ₇ | P ₈ | \bar{X} |
| DBO (O ₂) | < 5,0 mg/L | 0,60 | 0,80 | 0,90 | 0,70 | 1,65 | 1,30 | 1,04 | 1,50 | 0,75 | 1,03 | 0,50 | 1,40 | 0,70 | 1,05 | 1,38 | 0,95 | 1,40 | 1,10 | 0,82 | 1,03 |
| PTotal | < 0,1 mg/L | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | 0,00 | < 0,1 | 0,20 | < 0,1 | < 0,1 | 0,40 | 0,35 | < 0,1 | 0,30 | 0,20 | 0,29 |
| NTotal | Não faz referência | 1,40 | 2,15 | 2,00 | 1,20 | 2,78 | 2,35 | 2,50 | 1,97 | 1,40 | 1,97 | 1,10 | 1,90 | 1,40 | 2,00 | 2,26 | 1,60 | 2,30 | 1,50 | 2,00 | 1,78 |
| OD (O ₂) | 5,0 mg/L | 6,92 | 6,50 | 6,83 | 6,37 | 7,03 | 6,90 | 6,50 | 6,40 | 6,25 | 6,63 | 6,85 | 6,45 | 6,70 | 6,40 | 6,90 | 6,28 | 6,65 | 6,80 | 6,38 | 6,60 |
| pH (23°C) | 6,0 a 9,0 | 4,53 | 4,69 | 4,79 | 4,94 | 5,21 | 5,16 | 5,21 | 5,23 | 5,22 | 5,00 | 4,97 | 5,13 | 5,08 | 6,02 | 5,70 | 5,45 | 5,63 | 5,93 | 5,45 | 5,48 |
| STotais | < 1000,0 mg/L | 35,00 | 60,00 | 58,00 | 70,00 | 75,00 | 97,00 | 80,00 | 100,08 | 90,50 | 73,95 | 21,90 | 35,20 | 27,50 | 31,50 | 48,50 | 46,50 | 48,50 | 64,00 | 45,00 | 40,96 |
| T (° C) | Não faz referência | 23,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 23,89 | 23,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 24,00 | 23,89 |
| Turb | < 100,0 Ut | 3,25 | 3,95 | 4,17 | 4,48 | 4,09 | 4,3 | 4,71 | 4,95 | 3,48 | 4,15 | 1,45 | 2,70 | 2,50 | 3,71 | 3,50 | 2,75 | 3,21 | 3,41 | 3,48 | 2,97 |
| CT | < 1000,0 UFC/100 ml | 300 | 280 | 300 | 280 | 310 | 300 | 0 | 400 | 250 | 269 | 100 | 200 | 100 | 50,00 | 100 | 250 | 200 | 300 | 150 | 161 |

Legenda: Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, Fósforo Total – PTotal, Nitrogênio Total – NTotal, Oxigênio Dissolvido – OD, Potencial Hidrogeniônico – pH, Sólidos Totais – STotais, Temperatura – T, Turbidez – Turb, Coliformes Termotolerantes – CT, Valores de Referência – VC, \bar{X} – Média Aritmética e DP – Desvio Padrão.

Aplicou-se, após a análise dos dados, a classificação para o corpo hídrico pesquisado. De acordo com as diretrizes da Resolução n. 357:2005 do CONAMA, o corpo hídrico é classificado na categoria de corpos d'água Classe Tipo II. Os nove parâmetros analisados nas amostras dos pontos coletados nas duas propriedades, foram comparados aos valores de referências, de acordo com a resolução citada.

3.2.1 Fosforo Total (P_T)

Para esse parâmetro hídrico, os dados obtidos indicaram que houve tendência a diminuição na concentração dele, no período chuvoso ($< 0,1$), porém, no período seco, a tendência foi de elevação (0,20 mg/L a 0,40 mg/L), duas a quatro vezes acima do Valor de Referência (VR), concentração de (0,10 mg/L), permitidos pela resolução CONAMA 357:2005 para corpos d'água Classe Tipo II em ambiente lótico, no qual o corpo hídrico analisado enquadra-se.

Quanto as possíveis razões para os altos teores de P_T encontrados nos diferentes pontos tem-se: propriedade A: P_1 (0,20 mg/L) esse valor é justificado devido à proximidade (± 15 m) do pimental com o corpo hídrico, onde é utilizado periodicamente de herbicidas como o *Roundup*, cujo princípio ativo é equivalente ao ácido N-Fosfometil. O P_4 (0,40 mg/L) próximo (± 5 m) da casa de farinha I, onde ocorrem despejos de manipueira (Figura 5) que, na composição química, possui elevada concentração de nutrientes, como o fósforo. Em relação a P_7 (0,30 mg/L), uso para recreação, é caracterizado por ser onde os moradores da propriedade B, realizam atividades domésticas e higiene pessoal.

Figura 5 - efluente da mandioca (manipueira) no solo. Propriedade A. Ponto 4.Acará – PA.



Em relação a manipueira, Magalhães et al. (2014) efetuaram estudo na cidade de Recife – PE, e concluíram que a manipueira possui em sua composição físico-química, nutrientes como P, K, Mg, Ca, Na e outros que quando despejados no meio sem tratamento, alteram as propriedades naturais e são prejudiciais ao ambiente. Já na pesquisa realizada por Danelon, Netto e Rodrigues (2012) em Uberlândia - MG, os dados indicaram que o aumento do fósforo total em um corpo hídrico do município, está relacionado na decomposição de matéria orgânica, uso de fertilizantes químicos nas atividades agrícolas, que contém na composição proporções consideráveis de fósforo e também o despejo de efluentes domésticos no local.

Outra explicação está associada aos parâmetros ambientais como, a precipitação pluviométrica, pois, os valores elevados o fósforo, ocorreram no período seco, bem como a diminuição no período chuvoso. Sobre essas variações, pesquisa realizada no Rio Pomba (MG), por Farage et al. (2010) indicou que o aumento de concentrações de P_T durante o período pouco chuvoso, pode estar relacionado com a redução do volume do corpo hídrico, o que eleva a concentração dos nutrientes, como o fósforo. Isso corrobora com o ocorrido no Acará.

3.2.2 Potencial Hidrogeniônico (pH)

Os dados obtidos para esse parâmetro hídrico, indicaram que, no período seco, dos nove pontos analisados, apenas P_4 (6,02), local utilizado para recreação, estava nos limites estipulados pelo CONAMA 357:2005 (6 a 9); no período chuvoso todos os dados dos parâmetros analisados mostraram não estar em conformidade com a legislação. O potencial hidrogeniônico reflete a intensidade da condição ácida, básica ou neutra de uma solução, através da concentração de íons hidrogênio H.

Acerca do pH, Três estudos foram efetuados por (1) Pontes et al. (2012); (2) Santi et al. (2012) e (3) Souza, Sá-Oliveira e Silva (2015). (1) ocorreu na microbacia do Córrego Banguelo, na cidade de Belo Horizonte – MG; (2) no Igarapé São Francisco, Rio Branco –AC; (3) foi realizado em Macapá – AP. Esses três estudos concluíram que a maioria dos pontos de coletas apresentaram água mais ácida (4,0 a 5,0) no período chuvoso, o que pode estar associada ao aumento no teor de ácidos orgânicos no meio aquático, além disso, a região Amazônica apresenta como peculiaridade a predominância de latossolos considerados ácidos. Essa característica reflete nas águas da região que se mostram ligeiramente ácidas, especialmente em períodos chuvosos, quando a precipitação transporta material para os rios com mais frequência.

3.2.3 Nitrogênio Total- N_{total}

Em relação a concentração de nitrogênio total durante o período chuvoso teve o maior valor no P₄ (2,78 mg/L), próximo à casa de farinha da propriedade A. Quanto ao período seco, este apresentou o maior valor no P₆ (2,30 mg/L), também próximo à casa de farinha da propriedade B. Ademais, o CONAMA estabelece um limite para nitrogênio total na Resolução 357:2005, somente quando o mesmo for fator limitante para eutrofização, nas condições estabelecidas pelo órgão ambiental competente, o valor do nitrogênio total, após a oxidação, não deverá ultrapassar 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência, para águas doces de classes I e II.

Consequentemente, o excesso de nutrientes como, N e o P são os principais responsáveis pela proliferação de macrófitas aquáticas, que podem resultar na eutrofização dos corpos hídricos. O P₄ (Figura 6), é um dos pontos que representa maior risco de eutrofização, pois ele é localizado próximo à casa de farinha da propriedade A, onde acontece a descarga de Matéria Orgânica (MO), Logo, esse é o ponto que possui concentrações elevadas de P_T e N_{total}, e podem atuar como fatores limitantes do processo de eutrofização e interferirem na conservação do ecossistema aquático.

Figura 6 - P₄ durante o período seco. Propriedade A. Acará-PA.



Durante o período seco no P₄, tanto o P_T (0,40 mg/L), quanto o N_{total} (2,26 mg/L), apresentaram concentrações elevadas, pois, há presença de plantas aquáticas, contudo, o corpo hídrico não está em um nível

trófico elevado, pois as concentrações de matéria orgânica, ainda são inferiores à capacidade de autodepuração do corpo hídrico e os valores de oxigênio dissolvido estão dentro do permitido pela legislação. Outros pontos que apresentaram concentrações elevadas de Ntotal no período chuvoso, foram os pontos P₅ (2,35 mg/L) próximo à residência da propriedade B, e P₆ (2,50 mg/L) lugar de recreação da mesma propriedade.

Em um estudo efetivado no rio Parauapebas – PA, por Siqueira, Aprile e Miguéis (2012) os autores concluíram que o volume de matéria orgânica em movimentação e a grande capacidade de depuração do corpo hídrico que recebe a carga, fazem com que o nitrogênio esteja sempre circulando pelo meio natural. Os autores também afirmam que, como não há um padrão definido para a distribuição de nitrogênio nos cursos d'água, essa dependerá de vários fatores, como a oscilação entre as formas nitrogenadas, estratificação térmica e/ou química, densidade de organismos fotossintetizantes, volume de precipitação pluviométrica e volume de material alóctone de origem principalmente antrópica.

3.3 Quanto à qualidade do solo

Para esse tema, as análises dos dados obtidos para os quatro pontos nas duas propriedades, indicaram três tipos de solo diferentes quanto a classificação textural que envolve a quantidade de areia, silte e argila (EMBRAPA, 2011). Dentre eles foram identificados argiloso, areno-argiloso e franco-argiloso (Tabela 9).

Tabela 9 - Análise física do solo das duas propriedades pesquisadas. Acará-PA.

| Propriedade | Identificação | Profundidade | Granulometria (g/kg) | | | |
|-----------------------------|---------------|--------------|----------------------|------------|-------|--------|
| | | (cm) | Areia Grossa | Areia Fina | Silte | Argila |
| A (Dendeicultura) | Ponto 1 | 0-10 | 85 | 363 | 172 | 380 |
| | | 10-20 | 69 | 285 | 146 | 500 |
| | | 20-40 | 72 | 256 | 132 | 540 |
| | Ponto 2 | 0-10 | 130 | 429 | 181 | 260 |
| | | 10-20 | 79 | 356 | 85 | 480 |
| | | 20-40 | 98 | 322 | - | 580 |
| B (Agricultura Familiar) | Ponto 2 | 0-10 | 162 | 434 | 124 | 280 |
| | | 10-20 | 160 | 375 | 125 | 340 |
| | | 20-40 | 95 | 410 | 95 | 400 |
| | Ponto 1 | 0-10 | 177 | 462 | 121 | 240 |
| | | 10-20 | 141 | 381 | 78 | 400 |
| | | 20-40 | 118 | 367 | 95 | 420 |

Logo após a análise granulométrica, pode-se classificar o solo das propriedades, de acordo com o teor de argila, areia e silte, mas, foi observado a tendência de elevação no teor de argila (540 g/kg) em função do aumento de profundidade nas camadas (20 a 40 cm) na dendeicultura. Os dados obtidos referentes as análises físico-químicos das quatro coletas do solo dos quatro pontos distintos, indicou que houve uma tendência a diminuição dos nutrientes de todas as variáveis que representam a fertilidade do solo (Tabela 10).

Tabela 10 - Valores referentes a análise físico-química do solo das Propriedades A e B. Acará - PA.

| Prop. | Ponto | Profund. | C | MO | N | C/N | P | K | Na | Al | Ca+Mg | pH | CTC cmol/dm ³ | | SATURAÇÃO | |
|-------|-------|----------|------|------|------|-------|---|----|----|------|-------|------|--------------------------|---------|-----------|-------------|
| | | | | | | | | | | | | | Total | Efetiva | Base V% | Alumínio m% |
| A | P1 | 0-10 | 10,8 | 18,6 | 0,83 | 13,03 | 1 | 45 | 9 | 0,29 | 1,66 | 5,12 | 5,30 | 2,10 | 34,23 | 13,78 |
| | | 10-20 | 6 | 10,4 | 0,51 | 11,84 | 1 | 18 | 5 | 0,37 | 1,74 | 5,41 | 4,32 | 2,18 | 41,87 | 16,98 |
| | | 20-40 | 6,2 | 10,8 | 0,47 | 13,19 | 1 | 16 | 5 | 0,49 | 1,10 | 5,29 | 3,53 | 1,65 | 33,02 | 29,62 |
| | P2 | 0-10 | 11,6 | 20,1 | 0,86 | 13,5 | - | - | - | 0,05 | 2,78 | 5,28 | 6,12 | 2,83 | 45,45 | 1,77 |
| | | 10-20 | 4,2 | 7,3 | 0,48 | 8,82 | 2 | 43 | 6 | 0,70 | 1,06 | 5,66 | 4,23 | 1,89 | 28,23 | 36,96 |
| | | 20-40 | 5,0 | 8,6 | 0,41 | 12,9 | 4 | 40 | 6 | 0,77 | 0,69 | 5,68 | 3,89 | 1,59 | 21,05 | 48,45 |
| B | P3 | 0-10 | 13,6 | 23,4 | 1,06 | 12,87 | 2 | 42 | 11 | 0,10 | 3,48 | 5,42 | 7,57 | 3,74 | 48,02 | 2,68 |
| | | 10-20 | 7,1 | 12,3 | 0,54 | 13,16 | 1 | 25 | 9 | 0,38 | 1,34 | 6,04 | 4,85 | 1,82 | 29,73 | 20,84 |
| | | 20-40 | 5,5 | 9,5 | 0,42 | 13,22 | 1 | 17 | 8 | 0,69 | 0,70 | 5,28 | 4,15 | 1,47 | 18,73 | 47,01 |
| | P4 | 0-10 | 8,9 | 15,4 | 0,71 | 12,62 | 1 | 59 | 9 | 0,17 | 1,82 | 5,41 | 5,01 | 2,18 | 40,14 | 7,79 |
| | | 10-20 | 5 | 8,6 | 0,45 | 11,2 | 1 | 32 | 8 | 0,50 | 0,88 | 5,38 | 3,51 | 1,50 | 28,38 | 33,44 |
| | | 20-40 | 3,3 | 5,6 | 0,32 | 10,19 | 1 | 13 | 7 | 0,56 | 0,93 | 4,69 | 3,20 | 1,51 | 30,96 | 36,09 |

3.3.1. Quanto à propriedade A

Os dados obtidos e analisados quanto aos parâmetros físico-químicos do solo, indicaram que o pH em água no dendezal (P₁) apresentou o valor médio de 5,27 demonstrando grande uniformidade entre as camadas analisadas. No pimental (P₂), a média do pH foi de 5,54, definidos como solo ácido, característico da região amazônica, que necessita de correção para o melhor desenvolvimento dos cultivos.

Quanto a isso, Cravo, Smyth e Brasil (2012) efetuaram estudos em solos de áreas agriculturáveis da Amazônia, e concluíram que tais solos possuem características físicas adequadas, mas, apresentam limitações químicas ao crescimento dos vegetais cultivados, como a acidez do solo, pois, é um dos parâmetros mais importantes que necessita ser corrigido, para a garantia de rendimento econômico das culturas, o que corrobora com dados obtidos nesta pesquisa.

Em relação a concentração de carbono orgânico (13,6 g/kg) de 0 -10 cm em P₃, os dados analisados indicaram que ela diminuiu com o aumento da profundidade, nos pontos coletados. As maiores concentrações foram identificadas nas profundidades de (0 - 10cm), tanto na dendeicultura, como na pipericultura e as menores concentrações constituíram entre as profundidades (20 - 40cm). Isto pode estar associado aos processos de decomposição e síntese da matéria orgânica, pois a camada superficial do solo apresenta maiores quantidade de matéria orgânica, como galhos e folhas. Sobre isso, Campos et al. (2013), realizaram pesquisa no estado do Piauí, e os dados obtidos indicaram que os teores de carbono orgânico se modificam a partir das formas do uso de solo e a concentração de carbono, ou seja, está maior nas primeiras profundidades, pois os materiais vegetais na superfície do solo possuem maiores quantidade de carbono.

Já para a relação carbono/nitrogênio, a análise dos dados obtidos nos dois pontos de coleta da propriedade A, indicaram que a relação carbono/nitrogênio possuiu valor ligeiramente maior nas amostras de solo da dendeicultura, pois diferente do pimental, o dossel formado pelas copas do dendezeiro é maior em relação ao pimental. Para essa relação, foi efetuado um estudo realizado no estado do Amazonas por Zaninetti; Moreira e Moraes (2016). Esses autores concluíram que a maior concentração da relação C/N foi em um ambiente no qual havia elevada cobertura vegetal, como galhos e folhas. Assim como a presença de matéria orgânica nos dois pontos coletados que está diretamente ligada a esses parâmetros.

3.3.2. Quanto à propriedade B

Para essa propriedade, as análises dos dados indicaram que a média de todos os pontos de CTC é (2,04 g/kg). Sobre isso, a pesquisa realizada por Barbosa et al. (2011) no estado de Rondônia, indicou que esse valor é considerado baixo, por estar relacionado aos teores de argila, matéria orgânica e pH das referidas análises e a baixa capacidade de troca de cátions dos solos indica a dominância de minerais de argila de baixa atividade, em especial a caulinita.

Outras variáveis químicas do solo dessa forma, após a análise dos dados obtidos, para essa propriedade, verificaram-se que os parâmetros químicos três (3), especialmente nos pontos P₃ e P₄, apresentaram valores divergentes (Tabela 10)

Tabela 10 – Valores médios para pH, relação Ca+Mg e teor de Alumínio. Propriedade B. Acará – PA.

| Pontos | Profundidades (cm) | pH | Variáveis químicas | |
|---|--------------------|------|--------------------|------|
| | | | Ca+Mg | Al |
| ----- (cmol _c /dm ₃) ----- | | | | |
| P3 | 0 - 10 | -- | 3,48 | 0,10 |
| | 20 - 40 | -- | 0,70 | 0,69 |
| P4 | 0 - 10 | 5,41 | 1,82 | 0,17 |
| | 20 - 40 | 4,69 | 0,93 | 0,56 |

Sobre essas variáveis químicas, Costa et al. (2014) efetuaram estudo em Belém-PA, e concluíram que tais variações podem estar associadas a redução do teor da matéria orgânica em profundidade, reduzindo a capacidade do alumínio em formar complexo com os compostos orgânicos. Tais conclusões também foram verificadas em Marabá.

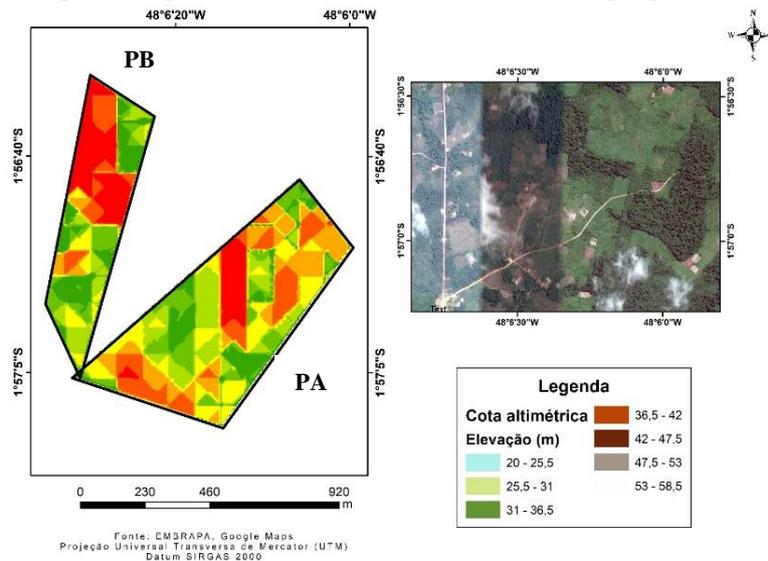
Acerca da matéria orgânica, os dados obtidos e analisados indicaram que o teor de MO, nesse solo é baixo (\bar{x} = 12,4 g/kg). Tal afirmativa tem como base o estudo efetuado por Vieira, Weber, Jardini (2015) no estado do Mato Grosso. Lá, os autores concluíram que, isso é resultado do manejo inadequado pela agricultura, onde as queimadas são utilizadas com frequência para a limpeza do terreno. Ademais, o solo ácido é essencialmente fraco, em razão da quantidade de Ca+Mg, potássio (\bar{x} = 31,33 cmol_c/dm₃), e sódio (\bar{x} = 8,6 mg/dm₃), o que determina acidificação.

Para a saturação de bases, os dados analisados indicaram valores abaixo de 50%, ou seja, ausência de calcário. Essa afirmativa relaciona-se com o tipo de solo analisado: Latossolo amarelo. Esses solos apresentam deficiência generalizada de nutrientes, elevada acidez, e a disponibilidade de fósforo é geralmente baixa (\bar{x} = 1,16 mg/dm₃).

Em relação a deficiência do fósforo nesse tipo de solo, o estudo efetuado por Cravo, Smyth e Brasil (2013), concluiu que a deficiência de P é fator limitante ao crescimento no desenvolvimento das plantas. Além disso, há precipitação do fosfato com o alumínio trocável na solução do solo, que também diminui a disponibilidade do P fornecido. Na pesquisa realizada em Marabá, os dados obtidos indicaram que os dois cultivos, objetos dessa pesquisa, têm deficiência para desenvolver, o que corrobora com o estudo efetuados por aqueles autores.

Em relação a declividade ocorrida nas duas propriedades, a análise dos dados obtidos indicou que, na propriedade A, ela é mais acentuada quando comparada com a propriedade B (Figura 7), então, quando ocorre a precipitação, tem-se uma tendência para maior escoamento superficial e percolação na propriedade A. Quanto a esse tema, a pesquisas realizada por Costa et al. (2013) em Marapanim-PA, indicou que a quantidade de cobertura vegetal influencia nesse escoamento superficial, pois ela serve como uma grande barreira de proteção para o solo.

Figura 7 - Mapa físico quanto a declividade do terreno das áreas pesquisadas. Acará-PA.



3.4. Quanto a percepção ambiental

Acerca da percepção ambiental, a análise dos dados obtidos indicou que, os 50 indivíduos amostrados da comunidade denominada “ramal da Mariquita” situada a 400 metros das duas propriedades, objetos desta pesquisa, apresentam diferentes percepções quantos aos cinco temas contidos nos formulários (Tabela 11).

Tabela 11 - Formulário sobre a percepção ambiental aplicado para os moradores das proximidades das áreas pesquisadas. Acará-PA.

| Perguntas | Respostas obtidas | <i>f_i</i> | <i>fr (%)</i> |
|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|---------------|
| Tempo de residência | < 5 anos | 10 | 20 |
| | 6 a 10 anos | 27 | 54 |
| | > 10 anos | 13 | 26 |
| Formas do descarte de resíduos | Queimam o lixo | 50 | 100 |
| | Sim | 33 | 66 |
| Influência da temperatura no ambiente | Não | 8 | 16 |
| | Pouco | 9 | 18 |
| Impactos na água, ar e solo | Água | 24 | 48 |
| | Desconhecem o assunto | 26 | 52 |
| Características da água e do rio | Mais “barrenta” nos últimos dez anos | 41 | 82 |
| | Sabor alterado | 2 | 4 |
| | Rio está mais “raso” | 7 | 14 |

A partir da análise dos dados obtidos, percebe-se que houve alterações no corpo hídrico na cor, sabor e profundidade, porém, essa comunidade possui poucas informações quanto aos impactos ambientais que as atividades da agricultura podem causar ao meio biofísico. Ademais, é necessário a percepção ambiental da circunvizinhança das propriedades pesquisadas, pois é importante entender sobre as relações humanas como o meio ambiente e as possíveis alterações que o ambiente sofreu. Sobre essa percepção, Assis et al. (2016), realizaram pesquisa e concluíram que a percepção ambiental pode ser definida como as formas que cada

indivíduo pode perceber, reagir e responder de forma diferente as ações sobre o ambiente em que vive como as pessoas se adaptam, percebem seu meio ambiente e as alterações que ali ocorrem.

Já no estudo efetuado por Pinto et al. (2016), a conclusão obtida pelos pesquisadores, foi relacionada com a retirada da cobertura vegetal para áreas de agricultura. Isso atinge diretamente o regime pluviométrico da região, que, por sua vez, afeta a dinâmica hidrológica e, por fim, atinge a própria produção agrícola. Tais conclusões foram evidenciadas na pesquisa realizada no Acará.

4. Recomendações

Em consequência aos 13 tipos de impactos, causados por atividades desenvolvidas nas duas propriedades, sugerem-se oito (8) medidas mitigatórias, com o objetivo de diminuir esses impactos (Quadro 2).

Quadro 2 – Proposição de medidas mitigadoras.

| IMPACTOS | MEDIDAS MITIGADORAS |
|--|--|
| Contaminação do Corpo Hídrico | - Construção de um tanque de concreto para lavagem e imersão da mandioca, distância no mínimo 30 metros do corpo hídrico. |
| Redução da Flora | - Controle e redução no uso dos recursos vegetais e preservação de Áreas de Proteção Permanente (APP) e Reservas Legais (RL) |
| Aumento na Concentração de Resíduos no Solo e no Corpo Hídrico | - Reciclagem agrícola da manipueira, utilização na produção de biofertilizantes e controle de pragas e insetos. |
| Afugentamento da Fauna | - O equilíbrio na conservação da fauna, e dos recursos vegetais. |
| Poluição Atmosférica | -Uso de filtro nas chaminés das casas de farinha. |
| | - Redução nas queimadas e uso da técnica de aragem para o preparo do solo. |
| Contaminação do Solo por Descascamento de Mandioca | - Lugar impermeabilizado para desenvolver a etapa do descascamento da mandioca, pode ser usado Lonas encerado. |
| Contaminação do Solo/Água uso de Herbicidas | - Controle na dosagem do uso de herbicidas. |

5. Conclusão

A identificação e avaliação dos impactos ambientais nas duas propriedades analisadas, alteram o equilíbrio do meio natural, como a qualidade dos corpos hídricos, qualidade do solo e ar. Essas mudanças ocorreram principalmente pelo uso intenso dos recursos naturais, o despejo inadequado dos resíduos sólidos, e a manipueira e o uso inadequado de herbicidas nas monoculturas. Ademais a avaliação das atividades e os impactos permitiu evidenciar os principais pontos críticos a serem corrigidos por formas alternativas de manejo, no sentido de ampliar as vantagens que essas atividades contribuem para o desenvolvimento regional.

A comunidade envolvida na pesquisa, indicou que os impactos causados nas duas propriedades rurais, possuem abrangências locais e regionais, que afetaram também a comunidade próxima da área objeto de pesquisa. Portanto, foi necessário a proposição de medidas mitigadoras para reduzir os impactos ambientais produzidos pelos agricultores nas duas propriedades. A execução das medidas propostas é necessária para a melhor qualidade do meio e consequentemente da vida.

6. Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9.898**: Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro, 1987.

ALVES, I. C. C. et al. Qualidade das águas superficiais e avaliação do estado trófico do Rio Arari (Ilha de Marajó, norte do Brasil). **Acta amazônica**. Manaus, v. 42, n. 1, p.115-124, mar. 2012.

ARAÚJO, A. F. Principais considerações Sobre o Estudo de Impacto Ambiental. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v.7, n.12; p. 2-18, mai. 2011.

ASSIS, A. T et al. A comunidade tradicional de Quartel do Indaiá: vivências e percepções no espaço rural de Diamantina/MG. **Revista de História da África e de Estudos da Diáspora Africana**, São Paulo, v. 9, n. 18, p.102-120, dez. 2016.

BAIRD, R. B. **Standard Methods for the examination of water and wastewater**. 23. ed. -: Pharmabooks, 2017.

BARBOSA, E. et al. Fertilidade de Solos em Rondônia. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v.7, n.13, p. 586-594, nov. 2011.

BARBOSA, E. M.; BARATA, M. M. L.; HACON, S. S. A. Saúde no licenciamento ambiental: uma proposta metodológica para a avaliação dos impactos da indústria de petróleo e gás. **Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v.17, n.2, p.299-310, fev. 2012.

BERGAMIM, J. S. Impactos ambientais e agricultura familiar: como esta relação apresenta-se no espaço rural paranaense. **Ciência e Natura**. Santa Maria, v. 38, n. 1, p.206-214, jan./abr. 2015.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2018.

_____. Congresso. Senado. Constituição (2016). Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. **O Plenário do Conselho Nacional de Saúde em Sua Quinquagésima Nova Reunião Extraordinária, Realizada Nos dias 06 e 07 de abril de 2016, no Uso de Suas Competências Regimentais e atribuições Conferidas pela Lei n. 8.080, de 19 de setembro de 1990, pela Lei n. 8.142, de 28 de Dezembro de 1990, pelo Decreto n. 5.838, de 11 de julho de 2006**. Brasília, Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cnc/2016/res0510_07_2016.html. Acesso em: 09 nov. 2018.

CAMPOS, A. P. R.; CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. A. **Efeito da fermentação e cocção nas características físico-químicas e teor de cianeto durante o processamento do tucupi**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2016 (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 107).

- CAMPOS, L. P. et al. Estoques e frações de carbono orgânico em Latossolo Amarelo submetido a diferentes sistemas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 48, n. 3, p.304-312, mar. 2013.
- CEREZINI, M. T.; AMARAL, K. M; POLLI, H. Q. Avaliação dos aspectos e impactos ambientais em uma instituição de ensino com o uso da ferramenta FMEA. **InterfaceEHS**. São Paulo, v. 11, n. 1, p. 3-12, jun. 2016.
- COSTA, C. F. G. et al. Escoamento superficial em Latossolo Amarelo distrófico típico sob diferentes agroecossistemas no nordeste paraense. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**. Campina Grande, v.17, n.2, p.162–169, nov. 2013.
- COSTA, D. L. P. et al. Caracterização Química de Solos Amazônicos com Diferentes Coberturas Naturais. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v.10, n.18, p. 885-890, jul. 2014.
- CRAVO, M. S.; SMYTH, T. J.; BRASIL, E. C. Calagem em Latossolo Amarelo distrófico da Amazônia e sua influência em atributos químicos do solo e na produtividade de culturas anuais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Viçosa, v. 36, n. 3, p.895-907, mai. 2012.
- CREMONEZ, F. E. et al. Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no Brasil. **REMOA**, v. 13, n. 5, p. 3821- 3830, dez. 2014.
- DANELON, J. R. B.; NETTO, F. M. L.; RODRIGUES, S. C. Análise do Nível de Fosforo Total, Nitrogênio Amoniacal e Cloretos nas Águas do Córrego Terra Branca no Município de Uberlândia (Mg). **Revista Geonorte**. Manaus, v. 1, n. 4, p.412-421, dez. 2012.
- DIEL, P. S. et al. Capacidade de uso de solo das propriedades rurais da microbacia do córrego Guará no Município de Marechal Cândido Rondon/PR. **Scientia Agraria Paranaensis**. Paraná, v. 12, suplemento, p. 400-410. dez. 2013.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, p. 230, 2011.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Manual de métodos de análises de solo**. 3.ed. Rio de Janeiro, p. 212, 2017.
- FARAGE, J. A. P. et al. Determinação do índice de estado trófico para fósforo em pontos do rio Pomba. **Engenharia na Agricultura**. Viçosa, v. 18, n. 4, p.322-329, jul. 2010.
- GALLEGO-ÁLVAREZ, I.; VICENTE-VILLARDÓN, J. L. Analysis of environmental indicators in international companies by applying the logistic biplot. **Ecological Indicators**. v. 23, p. 250 – 261, dez. 2012.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Aspectos teóricos e conceituais. GERHARDT, T. E.; SOUZA; A. C. d. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre, Editora da UFRGS, 2009, p. 27.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Resultados do Censo demográfico – 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=150550&search=para%7Cparagominas>>. Acesso em: 20 jan. 2018.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Temperatura média e clima**. 2013. Disponível em< <http://www.inmet.gov.br/portal>>. Acesso em: 18 mai. 2018.

LEOPOLD, L. B. A procedure for evaluating environmental impact. Geological Survey Circular, Washington, n. 645, p. 1-16, 1971.

MAGALHÃES, A. G. Desenvolvimento inicial do milho submetido à adubação com manipueira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v. 18, n. 7, p.675-681, fev. 2014.

MATIAS-PEREIRA, J. Manual de metodologia da pesquisa científica / José Matias-Pereira. Atlas. São Paulo, 4 ed. 2016.

MICROSOFT office 2016: Microsoft Excel. Version 2016. {S.I.}: Microsoft Corporation, 2016.

MOREIRA, I. C. Proposta de Metodologia de Agregação de Atributos e Ponderação de Valores para Avaliação da Significância de Impactos Ambientais. **Revista Brasileira de Meio Ambiente Digital e Sociedade da Informação**. São Paulo, v. 1, n. 2, p.444-461, ago. 2014.

NAHUM, J. S.; SANTOS, C. B. Impactos Socioambientais Da Dendeicultura Em Comunidades Tradicionais Na Amazônia Paraense. ACTA Geográfica. Boa Vista, Ed. Esp. Geografia Agrária, p.63-80, nov. 2013.

NERES, N. G. C.; SOUZA, P. A.; SANTOS, A. F. D.; GIONGO, M.; BARBOSA, L. N. L. Avaliação ambiental e indicação de medidas mitigadoras para a nascente do córrego mutuca, Gurupi-TO. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v. 11, n. 21, p. 2824-2834, jun. 2015.

OLIVEIRA, M. C. C.; ALMEIDA, J.; SILVA, L. M. S. Diversificação dos sistemas produtivos familiares: reflexões sobre as relações sociedade-natureza na Amazônia Oriental. **Novos Cadernos Naea**. Belém, v. 14, n. 2, p.61-88, dez. 2011.

OLIVEIRA, F. C.; MOURA, H. J. T. Uso das metodologias de avaliação de Impacto Ambiental em estudos realizados no Ceará. **Revista Pretexto**. Belo Horizonte, v. 10, n. 4, p. 79-98, out/dez. 2009.

PALÁCIO, F. M. L. Construção de índice da qualidade de aterros de resíduos através da avaliação de impacto ambiental. 9º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Porto Alegre-Brasil, 2018.

PINTO, B. L. et al. Percepção ambiental dos agricultores familiares e o uso dos recursos naturais do município de São Domingos – semiárido baiano. **InterEspaço**. Grajaú, v. 2, n. 5, p. 400-423, jan./abr. 2016.

PONTES, P. P.; MARQUES, A.R.; MARQUES, G. F. Efeito do uso e ocupação do solo na qualidade da água na microbacia do Córrego Banguelo – Contagem. **Revista Ambiente & Água**. Taubaté, v. 7, n. 13, p. 183-194, out. 2012.

SAKAMOTO, C. K.; SILVEIRA, I. O. **Como fazer projetos de Iniciação Científica**. São Paulo: Paulus, 2014.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. 2º ed. São Paulo, 2013.

SANTI, G. M. et al. Variabilidade Espacial de Parâmetros e Indicadores de Qualidade da Água na Sub-Bacia Hidrográfica do Igarapé São Francisco, Rio Branco, Acre, Brasil. **Ecol. apl.** Perú, v. 11, n. 1, p. 23-31, mai. 2012.

SANTOS, R. C. L. et al. Aplicação de índices para avaliação da qualidade da água da Bacia Costeira do Sapucaia em Sergipe. **Engenharia Sanitária Ambiental**. Rio de Janeiro, v.23 n.1, p. 33-46, jan./fev. 2018.

SIQUEIRA, G. W.; APRILE, F.; MIGUÉIS, A. M. Diagnóstico da qualidade da água do rio Parauapebas (Pará - Brasil). **Acta amazônica**. Manaus, v. 42, n. 3, p.413-422, set. 2012.

SILVA, T. S. Métodos de avaliação de impactos ambientais utilizados na Revista Brasileira de Gestão Ambiental. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, Pombal, v. 9, n.1, p. 09 – 14, jan./dez. 2015.

SOUZA, N. S.; SÁ-OLIVEIRA, J. C.; SILVA, E. S. Avaliação da qualidade da água do Alto Rio Pedreira, Macapá, Amapá. **Biota Amazônia**. Amapá, v. 5, n. 2, p. 107-118, jun. 2015.

SUWANTEEP, K.; MURAYAMA, T.; NISHIKIZAWA, S. Environmental impact assessment system in Thailand and its comparison with those in China and Japan. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 58, p. 12-24, 2016.

TAVARES, A. A. S. et al. Estatística Municipais Paraenses: Acará. **Fapespa**. Belém, n. 1, jul/dez. 2016. Disponível em: <http://www.fapespa.pa.gov.br/upload/Arquivo/anexo/1125.pdf?id=1480094530>. Acesso em: 04 out. 2018.

TRIOLA, M.F. **Introdução à estatística**; tradução e revisão técnica Ana Maria Lima de Farias, Vera Regina Lima de Farias e Flores. 12 ed, Rio de Janeiro: LTC,2017.

VIEIRA, C. R.; WEBER, O. L. S.; JARDINI, C. D. Distribuição Do Carbono Orgânico e do Nitrogênio Total Nas Frações Granulométricas de um Latossolo Sob Diferentes Tipos de Vegetações. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v.7, n.13, p. 586-594, jan./jun. 2015.

ZANINETTI, R. A.; MOREIRA, A.; MORAES, L. A. C. Atributos físicos, químicos e biológicos de Latossolo Amarelo na conversão de floresta primária para seringaais na Amazônia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 51, n. 9, p.1061-1068, set. 2016.

Informações adicionais

Contribuições do autor: Todos os autores contribuíram na discussão e desenvolvimento do artigo.

Como referenciar este artigo: SOUZA, R.R.N.; VIANA, L.S.; PEREIRA-JÚNIOR, A. Avaliação de Impacto Ambiental na Dendeicultura e Agricultura Familiar no município de Acará - Pará (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.5, n.1, p.14-38, 2019.



A Revista Brasileira de Meio Ambiente utiliza a licença Creative Commons - CC Atribuição Não Comercial 4.0 CC-BY-NC (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), no qual, os artigos podem ser compartilhados desde que o devido crédito seja aplicado de forma integral ao autor (es) e não seja usado para fins comerciais.