XV SAGA
SEMANA ACADÊMICA DE GESTÃO AMBIENTAL
19 a 23 junho 2023
INSTITUTO FEDERAL Rondônia
Coordenação de Gestão Ambiental campus Colorado do Oeste

PROPOSTA DE PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL NO SETOR DA AGROINDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS NO INSTITUTO FEDERAL DE RONDÔNIA, *CAMPUS* COLORADO DO OESTE

Ana Lúcia Cardoso Martins[1*], Ray William Pereira Alves[1], Thainara Camila Fernandes de Quadros[1]
[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus* Colorado do Oeste - Rondônia.
[*]cardosomartinsal@gmail.com

Resumo – Ao analisar o cenário das últimas três décadas, é possível averiguar uma notória ascensão econômica no âmbito nacional, proveniente do surgimento e implantação de diversas tecnologias inovadoras dentro da maioria dos setores produtivos. No entanto, tal desenvolvimento econômico gerou certo receio da população e do próprio Estado, visto o desequilíbrio quanto às questões sociais, e, principalmente, as ambientais. Desse modo, surgiu o Plano de controle ambiental (PCA), um estudo embasado na identificação e na elaboração de propostas de medidas mitigadoras aos impactos gerados por empreendimentos. Desta maneira, este trabalho foi propor medidas mitigadoras para os impactos ambientais decorrentes da operação da Agroindústria de processamento de alimentos do Instituto Federal de Rondônia (IFRO), *Campus* Colorado do Oeste, através do PCA. O trabalho foi conduzido, em 2022, onde inicialmente efetuou-se a identificação e caracterização do empreendimento, seguida da descrição das respectivas atividades, através de visitas no setor e entrevista com o técnico responsável, Posteriormente, foi realizado o diagnóstico da área e identificação dos aspectos e impactos ambientais referente às atividades realizadas pela agroindústria, a partir aplicação do métodos Ad Hock e Checklist, os quais foram classificados conforme a sua significância, de caráter positivo e negativo. Para os impactos negativos foi elaborada uma série de medidas mitigadoras específicas, junto com um planejamento ambiental. Os impactos positivos identificados como significativos foram identificados nas atividades: Contratação de mão de obra; e Aulas sobre as etapas de produção. Já os negativos foram nas seguintes atividades: Análises de controle de qualidade da matéria-prima e de produtos acabados (laboratórios); Dessoragem; Atividades de limpeza em geral; e Extração de polpa. A atividade agroindustrial de processamento de alimentos do IFRO apresenta viabilidade, quanto aos aspectos ambientais, entretanto, necessita de adequações, visando mitigar os impactos causados.
Palavras-chave: Impactos ambientais; Medidas mitigadoras; Planejamento ambiental.

PROPOSAL FOR AN ENVIRONMENTAL CONTROL PLAN IN THE FOOD PROCESSING AGROINDUSTRY SECTOR AT THE FEDERAL INSTITUTE OF RONDÔNIA, COLORADO DO OESTE *CAMPUS*

Abstract – By analyzing the scenario of the last three decades, it is possible to verify a notorious economic rise at the national level, resulting from the emergence and implementation of several innovative technologies within most productive sectors. However, such economic development generated a certain fear of the population and the State itself, given the imbalance in social issues, and especially environmental ones. Thus, the Environmental Control Plan (PCA) emerged, a study based on the identification and elaboration of proposals for mitigating measures to the impacts generated by undertakings. In this way, this work was to propose mitigating measures for the environmental impacts resulting from the operation of the Agroindustry of food processing of the Federal Institute of Rondônia (IFRO), Campus Colorado do Oeste, through the PCA. The work was carried out in 2022, where initially the identification and characterization of the enterprise was carried out, followed by the description of the respective activities, through visits in the sector and interview with the responsible technician. Subsequently, the diagnosis of the area and identification of the environmental aspects and impacts related to the activities carried out by the agroindustry, based on the application of the Ad Hock and Checklist methods, which were classified according to their significance, positive and negative. For the negative impacts, a series of specific mitigation measures were elaborated, together with an environmental plan. The positive impacts identified as significant were identified in the activities: Hiring of labor; and Classes on the production stages. The negative ones were in the following activities: Quality control analyzes of raw materials and finished products (laboratories); Drainage; General cleaning activities; and Pulp extraction. IFRO's agro-industrial food processing activity is viable in terms of environmental aspects, however, it needs adjustments in order to mitigate the impacts caused.
Keywords: Assessment of environmental impacts; Mitigating measures; Environmental planning.

INTRODUÇÃO

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), estabelecida pela Lei n.º 6.938/81, reconhece a responsabilidade em relação aos recursos ambientais e busca conciliar o desenvolvimento socioeconômico com a preservação do meio ambiente, visando garantir um ambiente ecologicamente equilibrado e de qualidade para as presentes e futuras gerações Brasil (1981). O artigo n.º 225 da Constituição Federal de 1988 afirma que todos têm direito a um meio ambiente saudável e que cabe ao poder público e à coletividade defendê-lo e preservá-lo Brasil (1988).

Nesse contexto, as resoluções do CONAMA, especialmente a Nº 01/1986 e a Nº 237/1997, estabelecem critérios e diretrizes para a avaliação de impacto ambiental e para o licenciamento ambiental, respectivamente. Essas resoluções evidenciam a necessidade de avaliar e monitorar as etapas que compõem os empreendimentos agroindustriais, devido à geração de diversos resíduos (CONAMA, 2023).

Atualmente, há uma preocupação crescente direcionada para as questões ambientais sendo, comumente, presente em discursos voltados para diversos setores da economia. Tratar desses quesitos é essencial na esfera das agroindústrias, uma vez que, adequar-se às indicações ambientais está diretamente relacionado com o manejo e conservação dos recursos ambientais (GUEDES et al., 2022)..

No que tange o controle deste tipo de atividades, destacam-se os Planos de Controle Ambiental (PCA), os quais têm como propósito identificar os impactos ambientais potenciais do setor em questão e propor medidas mitigadoras adequadas para minimizar tais impactos. Busca-se assim atingir um equilíbrio entre o desenvolvimento socioeconômico e a preservação dos recursos ambientais, garantindo a qualidade ambiental necessária para uma vida saudável.

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo elaborar uma proposta de PCA para o setor da Agroindústria de processamento de alimentos do Instituto Federal de Rondônia (IFRO), Campus Colorado do Oeste.

MATERIAL E MÉTODOS

O empreendimento analisado encontra-se no Instituto Federal de Rondônia, *Campus* Colorado do Oeste, localizado no município de Colorado do Oeste - RO, situando-se a uma latitude 13° 07 '46" Sul, longitude 60° 29' 14" Oeste e uma altitude de 402 metros (Figura 1). A infraestrutura física do *Campus* possui uma área de aproximadamente trinta mil metros quadrados e está inserida na zona de transição entre o bioma Amazônico e o Cerrado.

O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Am (monção), Tropical quente e úmido, com temperatura média de 23 °C, sendo caracterizado por possuir período seco bem definido, entre os meses de maio e setembro. Com índices pluviométricos inferiores a 50 milímetros por mês, e uma pluviosidade maior concentrada no verão, entre os meses de novembro e fevereiro, totalizando uma pluviosidade média anual de 1764 mm (ALVARES et al, 2013).



Figura 1. Localização da área de estudo
Fonte: Arquivo institucional e IBGE (2022).

O empreendimento referido é uma Agroindústria, a qual tem como principais atividades o beneficiamento e o processamento do leite e frutas, visando a obtenção de produtos derivados de leite e frutas, como: queijos, iogurte, doces, geleias e polpas de frutas, destinando-os ao consumo local.

Após a identificação e caracterização do empreendimento, seguida da descrição das respectivas atividades, e da delimitação das áreas de influência, foi realizado o diagnóstico da área. No diagnóstico foram identificadas inadequações no setor, relacionadas ao descarte de resíduos e a infraestrutura das instalações. Diante disto, foi elaborado pelos discentes um roteiro a ser seguido para propor soluções a estas inadequações. O fluxograma a seguir (Figura 2) apresenta as etapas metodológicas para reconhecimento e mapeamento da área de estudo, seguidos pela readequação da mesma.

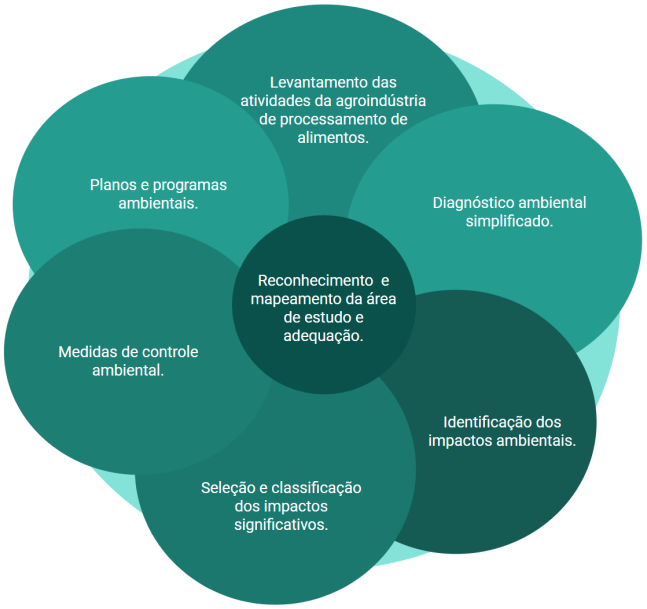

Figura 2. Fluxograma das etapas metodológicas
Fonte: Elaborado pelos discentes.

Com a finalidade de identificar os aspectos e impactos ambientais provenientes das atividades realizadas pela agroindústria, foram utilizadas as seguintes metodologias: 1) Entrevista com o responsável técnico pela área; 2) Aplicação do método Ad Hock; 3) Aplicação do método Checklist.

E na identificação da significância dos impactos ambientais levantados no estudo, foram empregados os seguintes critérios: valor, espaço de ocorrência, tempo de ocorrência, chance de ocorrência, incidência, reversibilidade e potencial de mitigação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em detrimento da missão da Instituição de fornecer um ensino técnico de qualidade, o empreendimento construído trata-se de um laboratório de ensino, visando proporcionar aos discentes conhecimento prático das atividades que englobam tal setor produtivo aos discentes, tanto de nível médio como os de nível superior. Foram descritos os impactos negativos e positivos considerados significativos, pelos discentes a partir do método Ad Hoc.

Descrição dos impactos negativos:

a) Análises de controle de qualidade da matéria-prima e de produtos acabados (laboratórios) - estas análises são realizadas de maneira periódica, durante o desenvolvimento de projetos de pesquisas dos docentes e discentes do Campus. De maneira geral, são utilizados, produtos químicos com alta capacidade degenerativa em caso de descarte errôneo, resultando em impactos à dinâmica natural do solo, dos recursos hídricos e da atmosfera.

b) Dessoragem e Enformagem - Durante a etapa de produção dos queijos, gera-se o soro do leite, o qual é altamente poluente, devido a alta carga de compostos orgânicos em sua composição, que aumenta

a proliferação de microorganismos no meio onde este soro é inserido (cursos hídricos e solo), acarretando em um acréscimo significativos no consumo de oxigênio dissolvido neste meio, para a degradação desses compostos orgânicos, resultando em um desequilíbrio (BECKER, 2013). No empreendimento analisado, parte deste material é utilizado na alimentação de suínos, contudo, outra parte é despejada no solo, podendo ocasionar os impactos supracitados.

c) Atividades de limpeza em geral - Devido a necessidade de uma boa higienização do local de produção, a agroindústria requer uma grande quantidade de água para a limpeza dos materiais e equipamentos, além do próprio local. Contudo, esta atividade gera diversos impactos, como: o aumento do risco de escassez hídrica subterrânea, visto que o Instituto tem a sua necessidade hídrica suprida pelo uso de poços artesianos; risco de poluição/contaminação da água e do solo, pois para a limpeza é realizada com detergente sintético, que pode afetar a taxa de aeração, eutrofização e a entrada de luz nos corpos hídricos, além de reduzir a resistência à compressão do solo e inferir no teor de umidade ótimo do mesmo.

d) Restos vegetais da extração de polpa - A extração da polpa das frutas gera uma quantidade relevante de resíduo vegetal, o qual é descartado em locais aleatórios próximo das instalações e pessoas. Portanto, estes produtos deixam de ser reaproveitados como fertilizante orgânico nos setores de produção vegetal, e causam diversos prejuízos ao ambiente, como a poluição do solo e dos recursos hídricos e perturbação do ambiente, além de atraírem de microorganismos patogênicos, que podem servir como vetores de doenças.

e) Expedição e aquisição, transporte e armazenamento da matéria-prima e demais insumos - O tráfego de veículos para o abastecimento e despache dos produtos da agroindústria, é prejudicial ao meio ambiente devido a emissão de gases de efeito estufa e compactação do solo, além do risco de perdas de produtos durante o transporte e contaminação do solo, corpos hídricos e vegetação.

Descrição dos impactos positivos:

a) Contratação de mão de obra (agroindústria) - Com a operação da agroindústria, se faz necessário o uso de mão-de-obra especializada, para a realização das atividades que compõem o processamento dos alimentos. Desta maneira, proporcionando um aumento na oferta de empregos e da renda da população, resultando na melhoria da qualidade de vida e aquecimento da economia local;

b) Aulas sobre as etapas de produção - Como a agroindústria se encontra dentro de uma instituição de ensino, a mesma é utilizada pelos docentes como laboratório de ensino, sendo utilizada para a realização de atividades práticas. Resultando em aumento do nível de conhecimento prático dos discentes, colaborando para a melhor compreensão da técnica repassada de maneira teórica, em sala de aula.

Após avaliada a significância dos impactos ambientais positivos e negativos, é possível propor medidas mitigadoras a fim de viabilizar dentro do empreendimento um programa de gestão. As propostas mitigadoras ou compensatórias estão descritas a seguir (Tabela 1).

Quadro 1. Propostas de medidas mitigadoras.

Medidas mitigadoras	Finalidades
Análises de controle de qualidade da matéria-prima e de produtos acabados (laboratórios).	Para a redução dos impactos causados pelos produtos utilizados na realização de trabalhos científicos, pode-se adotar vasilhames devidamente identificados como lixo laboratorial, e realizar o descarte como tal.
Dessoragem e Enformagem.	As atividades geram o soro que pode ser remediado com o processamento desse resíduo, gerando novos produtos (bebidas lácteas, queijo de ricota, pastinha para pães, e soro em pó, usado no suplemento alimentar Whey Protein). Além disso, pode-se remediar com a devida destinação, sendo ela uma realocação para um local próprio de tratamento desse efluentes ou para a alimentação de suínos e bovinos, podendo até ser doado para os produtores rurais.
Atividades de limpeza em geral.	Para reduzir os impactos ambientais causados pelos produtos de limpeza, uma recomendação seria a diluição, ex: o detergente pode ser diluído, reduzindo sua concentração antes da utilização. É possível também fazer o direcionamento dos fluidos (água + produto de limpeza), para locais específicos e realizar o tratamento se possível ou devido descarte.
Restos vegetais da extração de polpa	Buscando remediar os efeitos causados pelo descarte inadequado de restos vegetais, temos a alternativa da geração de substratos que podem ser utilizados para a produção de mudas e adubação dos canteiros das hortaliças.

Expedição e aquisição, transporte e armazenamento da matéria-prima e demais insumos.	Os impactos destas atividades podem ser amenizados pelo escoamento fracionado da produção por veículos de baixo peso e/ou carro flex. Além, da reutilização do óleo do refeitório para a produção de biodiesel e fornecer ao veículo um combustível menos poluente ao meio ambiente.

Além das medidas mitigadoras, foi elaborado um plano de monitoramento das atividades (Tabela 2) com o intuito de corrigir os erros em relação à produção de resíduos gerados no processo de produção.

Quadro 2. Proposta de plano de monitoramento de atividades.

Medidas Preventivas	Visitas/relatório	Responsável do setor	Mensalmente
Monitoramento do acondicionamento e descarte adequados dos resíduos.	Por meio de vistorias	O técnico responsável pelo setor.	Diariamente
Uso correto dos subprodutos do processamento (soro e material vegetal oriundo da despolpa)	Relatório de destinação e foto para comprovação.	O técnico responsável pelo recebimento do subproduto.	Mensalmente

CONCLUSÃO

Analisando os resultados supracitados na avaliação dos impactos ambientais, é possível visualizar que a atividade agroindustrial de processamento de alimentos do IFRO apresenta viabilidade, quanto ao aspecto ambiental, entretanto, necessita de adequações, visando mitigar os impactos causados, sendo o Plano de controle ambiental um fator preponderante para a tomada de estratégias visando tais adequações.

BIBLIOGRAFIA

ÁLVARES et al.. Koppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, Vol. 22 Nº 6 (2013) , p. 711 - 728.

BECKER, Carla Regina. **TRATAMENTO DE SORO DE QUEIJO POR MÉTODO FÍSICO-QUÍMICO E POR MÉTODO BIOLÓGICO AERÓBIO**. 2013; 90 F. TCC (Graduação) - Engenharia Ambiental, Centro Universitário UNIVATES, Lageado - RS, 2013. Disponível em:<https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/2dfd54c5-fd41-4187-bc07-8910778ccc94/content>. Acesso em: 28 de setembro de 2022.

BRASIL, Governo Federal. **Política Nacional do Meio Ambiente.** Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Brasília: 1981.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil** de 1988.

BRASIL. Resolução CONAMA 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.. Brasília, DF: Diário oficial da União, 1986.

BRASIL. Resolução CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental e no exercício da competência. Brasília, DF: Diário oficial da União, 1997.

GUEDES, I. N., COUTO, L. A., COQUEIRO, J. S., GONÇALVES, N. C. M., & MEIRA, N. S. Agroindústria frigorífica: legislação correlatada, destinação de resíduos e aspectos ambientais: uma revisão bibliográfica. **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 4, n. 3, 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estátistica (10 out. 2010). «Área territorial oficial». Resolução da Presidência do IBGE de n° 5 (R.PR-5/02). Acesso em: 21 de setembro de 2022.

MENDES, Nathalia. **Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) - Lei nº 6938/81: Conceito, objeto e instrumentos.** Disponível em:<https://nathymendes.jusbrasil.com.br/noticias/321528492/politica-nacional-do-meio-ambiente-pnma-lei-n-6938-81>. Acesso em: 28 de setembro de 2022.