

MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E AGROECOLOGIA ?

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

 **Atena**
Editora

Ano 2019

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia 7

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M514 Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia 7 [recurso eletrônico]
/ Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto, Dennyura Oliveira Galvão. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia; v. 7)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-332-3

DOI 10.22533/at.ed.323191605

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. III. Galvão, Dennyura Oliveira. IV. Série.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

APRESENTAÇÃO

A obra Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia vem tratar de um conjunto de atitudes, de ideias que são viáveis para a sociedade, em busca da preservação dos recursos naturais.

Em sua origem a espécie humana era nômade, e vivia integrada a natureza, sobreviviam da caça e da colheita. Ao perceber o esgotamento de recursos na região onde habitavam, migravam para outra área, permitindo que houvesse uma reposição natural do que foi destruído. Com a chegada da agricultura o ser humano desenvolveu métodos de irrigação, além da domesticação de animais e também descobriu que a natureza oferecia elementos extraídos e trabalhados que podiam ser transformados em diversos utensílios. As pequenas tribos cresceram, formando cidades, reinos e até mesmo impérios e a intervenção do homem embora pareça benéfica, passou a alterar cada vez mais negativamente o meio ambiente.

No século com XIX as máquinas a vapor movidas a carvão mineral, a Revolução Industrial mudaria para sempre a sociedade humana. A produção em grande volume dos itens de consumo começou a gerar demandas e com isso a extração de recursos naturais foi intensificada. Até a agricultura que antes era destinada a subsistência passou a ter larga escala, com cultivos para a venda em diversos mercados do mundo. Atualmente esse modelo de consumo, produção, extração desenfreada ameaça não apenas a natureza, mas sua própria existência. Percebe-se o esgotamento de recursos essenciais para as diversas atividades humanas e a extinção de animais que antes eram abundantes no planeta. Por estes motivos é necessário que o ser humano adote uma postura mais sustentável.

A ONU desenvolveu o conceito de sustentabilidade como desenvolvimento que responde as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer seus próprios anseios. A sustentabilidade possui quatro vertentes principais: ambiental, econômica, social e cultural, que trata do uso consciente dos recursos naturais, bem como planejamento para sua reposição, bem como no reaproveitamento de matérias primas, no desenvolvimento de métodos mais baratos, na integração de todos os indivíduos na sociedade, proporcionando as condições necessárias para que exerçam sua cidadania e a integração do desenvolvimento tecnológico social, perpetuando dessa maneira as heranças culturais de cada povo. Para que isso ocorra as entidades e governos precisam estar juntos, seja utilizando transportes alternativos, reciclando, incentivando a permacultura, o consumo de alimentos orgânicos ou fomentando o uso de energias renováveis.

No âmbito da Agroecologia apresentam-se conceitos e metodologias para estudar os agroecossistemas, cujo objetivo é permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maior sustentabilidade, como bem tratam os autores desta obra. A agroecologia está preocupada com o equilíbrio da natureza e a produção de alimentos sustentáveis, como também é um organismo vivo com sistemas integrados

entre si: solo, árvores, plantas cultivadas e animais.

Ao publicar esta obra a Atena Editora, mostra seu ato de responsabilidade com o planeta quando incentiva estudos nessa área, com a finalidade das sociedades sustentáveis adotarem a preocupação com o futuro.

Tenham uma excelente leitura!

Tayronne de Almeida Rodrigues

João Leandro Neto

Dennyura Oliveira Galvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AGRICULTURA DE SUBSISTÊNCIA NA SERRA URUBURETAMA, CEARÁ, BRASIL	
José Nelson do Nascimento Neto	
José Falcão Sobrinho	
Cleire Lima da Costa Falcão	
DOI 10.22533/at.ed.3231916051	
CAPÍTULO 2	13
ALIMENTAÇÃO E HIPERTENSÃO ARTERIAL EM UMA COMUNIDADE QUILOMBOLA	
Denise Aparecida da Silva	
Eliana Carla Gomes de Souza	
Aline Rosignoli da Conceição	
Edimara Maria Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.3231916052	
CAPÍTULO 3	26
ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DE LEITE BOVINO EM AGROECOSSISTEMAS DA AGRICULTURA FAMILIAR	
Carli Freitag	
Rafael Cristiano Heinrich	
Marcia Andréia Barboza da Silva	
Ivan Maurício Martins	
Nardel Luiz Soares da Silva	
André Fernando Hein	
DOI 10.22533/at.ed.3231916053	
CAPÍTULO 4	35
ANÁLISE DE RENTABILIDADE ENTRE O CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO E CULTIVO DE ARROZ SEQUEIRO	
Keila Prates Rolão	
Leonardo Francisco Figueiredo Neto	
Renato de Oliveira Rosa	
Simone Bernades Voese	
Mayara Batista Bitencourt Fagundes	
Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo	
DOI 10.22533/at.ed.3231916054	
CAPÍTULO 5	58
ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL NO RIO GRANDE DO NORTE: CONSENSO OU EMBATE DE VISÕES?	
Eliana Andrade da Silva	
Mariane Raquel Oliveira da Fonseca	
DOI 10.22533/at.ed.3231916055	

CAPÍTULO 6 63

AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO DE PREPARAÇÃO COM INGREDIENTES NÃO CONVENCIONAIS DA BANANEIRA EM EVENTO DE GASTRONOMIA DE VIÇOSA-MG

Martha Christina Tatini
Priscila Santos Angonesi
Nírcia Isabella Andrade Pereira
Cátia Regina Barros de Assis
Alef Vinícius Sousa
Ivis de Aguiar Souza
Leila Aparecida Costa Pacheco
Cristiana Teixeira Silva
Clarissa de Souza Nunes
Ana Lídia Coutinho Galvão
Luiza Carla Vidigal Castro

DOI 10.22533/at.ed.3231916056

CAPÍTULO 7 68

COMPLEMENTAÇÃO DE RENDA ATRAVÉS DA COLETA EXTRATIVISTA DE ESPÉCIES NATIVAS DO CERRADO: O BARU COMO ESTUDO DE CASO

Carlos Ferreira da Silva
Leandro Alves Ataíde
Leonardo Felipe de Oliveira Palheta
Kelly Soraya da Luz
Flávio Murilo Pereira da Costa

DOI 10.22533/at.ed.3231916057

CAPÍTULO 8 74

CONHECIMENTOS TRADICIONAIS E ETNOCONSERVAÇÃO: A PESCA ARTESANAL NA ILHADO CAPIM NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA – PARA

Josiel do Rego Vilhena
Josielle Assunção Fonseca

DOI 10.22533/at.ed.3231916058

CAPÍTULO 9 84

ELABORAÇÃO DA MATRIZ DE RISCO DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO PROGRAMA VIVA MARANHÃO

Jackgrayce Dutra Nascimento Silva
Carlos Eugênio Pereira Moreira

DOI 10.22533/at.ed.3231916059

CAPÍTULO 10 94

EMPREGO DE BIOESTIMULAÇÃO COM NITROGÊNIO NA BIORREMEDIÇÃO *IN SITU* DE SOLO CONTAMINADO COM ÓLEO DIESEL

Mayara Guedes Sabino
Aurora Mariana Garcia de França Souza

DOI 10.22533/at.ed.32319160510

CAPÍTULO 11	102
ESTUDO EXPERIMENTAL DO COMPORTAMENTO HIDRODINÂMICO DE UM REATOR ANAERÓBIO HÍBRIDO (UAHB)	
Ana Carolina Monteiro Landgraf Lucas Eduardo Ferreira da Silva Gabriela Roberta Nardon Meira Eudes José Arantes Thiago Morais de Castro	
DOI 10.22533/at.ed.32319160511	
CAPÍTULO 12	111
EVOLUÇÃO BIANUAL DOS ÍNDICES DE QUALIDADE DE ATERRO DOS RESÍDUOS (IQR) PÓS PROMULGAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)	
Lucas da Silva Pereira Rogério Giuffrida Suelen Navas Úbida	
DOI 10.22533/at.ed.32319160512	
CAPÍTULO 13	119
EXPERIÊNCIA DE REINTRODUÇÃO DE VARIEDADES DE MILHO NATIVAS EM UMA COMUNIDADE QOM NO NORDESTE DA ARGENTINA	
Eduardo Musacchio Libertad Mascarini Lautaro Castro	
DOI 10.22533/at.ed.32319160513	
CAPÍTULO 14	124
GERAÇÃO DE ESPÉCIES REATIVAS NA FOTOCATÁLISE HETEROGÊNEA PARA APLICAÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DE ENSAIOS ANTIOXIDANTES	
Anallyne Nayara Carvalho Oliveira Cambrussi Talissa Brenda de Castro Lopes Maria Crisnanda Almeida Marques Josy Anteveli Osajima Edson Cavalcanti da Silva Filho Alessandra Braga Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.32319160514	
CAPÍTULO 15	148
IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA ALIMENTAÇÃO PAULISTANA CONSIDERANDO OS PRATOS DO DIA NA CIDADE DE SÃO PAULO	
Isaias Ribeiro Novais Silva Sabrina Barbosa Lednik Luiza Camossa de Souza Ferreira Fabio Rubens Soares Emilia Satoshi Miyamaru Seo	
DOI 10.22533/at.ed.32319160515	

CAPÍTULO 16 170

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUTIVIDADE, CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS E COLONIZAÇÃO MICORRÍZICA EM *Arachis pintoi*

Marcelo Alves da Silva
Leila Cristina Domingues Gomes
Leopoldo Sussumu Matsumoto

DOI 10.22533/at.ed.32319160516

CAPÍTULO 17 181

INFLUÊNCIA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NO DESEMPENHO DE LAGOAS DE POLIMENTO

Maria Virgínia da Conceição Albuquerque
Ana Alice Quintans de Araújo
Regina Wanessa Geraldo Cavalcanti Lima
Kely Dayane Silva do Ó
Amanda da Silva Barbosa Cartaxo
Railson de Oliveira Ramos
José Tavares de Sousa
Wilton Silva Lopes

DOI 10.22533/at.ed.32319160517

CAPÍTULO 18 191

MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A VILA RURAL FLOR DO CAMPO NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO-PR

Rafael Montanhini Soares de Oliveira
Matheus Leme Varajão Palazzo
Tatiane Cristovam Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.32319160518

CAPÍTULO 19 204

PROGRAMAS DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA GRÁFICA COM FOCO NA ISO 9001 E NA CERTIFICAÇÃO FLORESTAL FSC: BENEFÍCIOS E DESAFIOS DA ADOÇÃO

Silvia Helena Boarin Pinto
Gabriel Gaboardi de Souza
Isabela Gaiardo Carneiro
Larissa Henriques Pascoal Martins
Thamires Amorim da Silva

DOI 10.22533/at.ed.32319160519

CAPÍTULO 20 206

PROJETO EDUCANDO EM SAÚDE: AÇÕES EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS-MA

Kassya Rosete Silva Leitão
Maria de Fátima Lires Paiva
Maria Iêda Gomes Vanderlei
Ortêncyra Moraes Silva
Thalita Dutra de Abreu

DOI 10.22533/at.ed.32319160520

CAPÍTULO 21	214
PROJETO TÉCNICO DE TRABALHO SOCIAL (PTTS) NO PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO DA COBERTURA E MELHORIA DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ÁREAS CARENTES, MARGEM ESQUERDA DA BACIA DO RIO BACANGA, SÃO LUÍS/MA	
<ul style="list-style-type: none"> Jackgrayce Dutra Nascimento Silva Ronni Sousa Silva Carlos Eugênio Pereira Moreira 	
DOI 10.22533/at.ed.32319160521	
CAPÍTULO 22	221
PROPOSIÇÃO DE FERRAMENTAS DE GESTÃO AMBIENTAL BASEADOS NA NORMA ISO 14001:2015 PARA A INSTALAÇÃO DE CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS VERTICAIS	
<ul style="list-style-type: none"> Alana Katrine Blank Alexandre Beiro Caraméz 	
DOI 10.22533/at.ed.32319160522	
CAPÍTULO 23	233
VALOR NUTRICIONAL DA TORTA DE SOJA EXTRUSADA PARA LEITÕES	
<ul style="list-style-type: none"> Maria Eliza Brumatti Galiardi Juliana Heloiza Aparecida Antunes Layara Arieli Zocatte Melo Adriana Bulcão da Silva Costa Marcos Augusto Alves Silva 	
DOI 10.22533/at.ed.32319160523	
CAPÍTULO 24	238
METODOLOGIA PARA PEQUENAS CRIAÇÕES EM LABORATÓRIO DO PREDADOR <i>Orius insidiosus</i> (SAY, 1832)	
<ul style="list-style-type: none"> Simone dos Santos Matsuyama Jael Simões Santos Rando Fernando Miike 	
DOI 10.22533/at.ed.32319160524	
CAPÍTULO 25	245
UTILIZAÇÃO DA HIDROCICLONAGEM E DA SECAGEM POR ATOMIZAÇÃO NO BENEFICIAMENTO DE MATÉRIAS-PRIMAS CERÂMICAS: PROPRIEDADES DE CORPOS CERÂMICOS PRODUZIDOS COM MATÉRIAS-PRIMAS PROCESSADAS POR HIDROCICLONAGEM	
<ul style="list-style-type: none"> Raquel Rodrigues do Nascimento Menezes 	
DOI 10.22533/at.ed.32319160525	
CAPÍTULO 26	261
ELABORAÇÃO DE MANUAL PARA CRIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS PARA ATENDIMENTO A FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	
<ul style="list-style-type: none"> Cristiano Pontes Nobre Cecília Bueno Felipe Da Costa Brasil André Luiz Carneiro Simões 	
DOI 10.22533/at.ed.32319160526	

CAPÍTULO 27	269
PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS SINTRÓPICOS SEM IRRIGAÇÃO: UMA ALTERNATIVA PARA A CRISE HÍDRICA E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	
José Kubitschek Fonseca de Borba Júnior Paula Mathne Capone Borba Denise Barbosa Silva	
DOI 10.22533/at.ed.32319160527	
CAPÍTULO 28	289
MODELOS BAYESIANOS PARA ESTIMAÇÃO DE ACÚMULO DE NPK DA CANA-DE-AÇÚCAR (<i>Saccharum spp.</i>) EM SISTEMA IRRIGADO DE PRODUÇÃO NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO	
José Nilton Maciel dos Santos Emídio Cantídio Almeida de Oliveira Ana Luíza Xavier Cunha Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel Moacyr Cunha Filho	
DOI 10.22533/at.ed.32319160528	
CAPÍTULO 29	299
UTILIZAÇÃO DE FIBRAS NATURAIS PROVENIENTES FOLHA PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DA PALMEIRA DO UBUÇÚ EM COMPÓSITOS DE MATRIZ POLIÉSTER	
Igor dos Santos Gomes Roberto Tetsuo Fujiyama	
DOI 10.22533/at.ed.32319160529	
CAPÍTULO 30	316
REFUNCIONALIZAÇÃO DE ESPAÇOS ATRAVÉS DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS: UM ESTUDO DE CASO A PARTIR DE AGROFLORESTAS URBANAS NO CAMPUS DA CIDADE UNIVERSITÁRIA DA UFRJ, ILHA DO FUNDÃO	
Rodrigo Airton da Silva Maciel	
DOI 10.22533/at.ed.32319160530	
CAPÍTULO 31	323
ASPECTOS DE TRILHAS FÍSICAS DA FORMIGA CORTADEIRA <i>ATTA SEXDENS RUBROPILOSA</i> FOREL, 1908 (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)	
Leticia Tunes Barrufaldi Simone dos Santos Matsuyama Larissa Máira Fernandes Pujoni Jael Simões Santos Rando	
DOI 10.22533/at.ed.32319160531	
SOBRE OS ORGANIZADORES	328

IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA ALIMENTAÇÃO PAULISTANA CONSIDERANDO OS PRATOS DO DIA NA CIDADE DE SÃO PAULO

Isaias Ribeiro Novais Silva

Centro Universitário SENAC – SP
São Paulo/SP

Sabrina Barbosa Lednik

Centro Universitário SENAC – SP
São Paulo/SP

Luiza Camossa de Souza Ferreira

Centro Universitário SENAC – SP
São Paulo/SP

Fabio Rubens Soares

Centro Universitário SENAC – SP
São Paulo/SP

Emilia Satoshi Miyamaru Seo

Centro Universitário SENAC – SP
São Paulo/SP

RESUMO: Ao se considerar que a alimentação humana causa indiretamente impactos ao meio ambiente como: degradação de solos; uso de recursos naturais; perda da biodiversidade; poluição do ar, águas e solo e; entre outros, faz-se necessária identificação desses impactos para futuras proposições de soluções que os minimizem.

Este estudo busca retratar a “pegada” ambiental da alimentação paulistana, através da análise individual de cada componente do prato do dia na cidade de São Paulo, comuns na rotina dos paulistanos. O Projeto contempla desde o preparo da terra para o arado e colheita, levando

em consideração as entradas de materiais (orgânicos, agrotóxicos, hídricos, etc.), e as saídas (degradação dos solos, poluição dos lençóis, gases emitidos, etc.); passando por cada elo da cadeia de suprimentos, até chegar ao prato que será consumido pelo paulistano. Neste estudo foram avaliados os impactos ambientais decorrentes da cultura, escolha dos modais, escolha da alimentação e rejeito dos alimentos. Para isso, foi utilizado o *software* SimaPro, uma ferramenta que possibilita a análise e o monitoramento ambiental de produtos, serviços e processos dentro da perspectiva da Metodologia da Avaliação de Ciclo de Vida (ACV).

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação de Ciclo de Vida, alimentação paulistana, impactos ambientais.

ENVIRONMENTAL IMPACTS CAUSED BY SÃO PAULO'S FOOD, CONSIDERING THE DISHES OF THE DAY IN THE CITY OF SÃO PAULO

ABSTRACT: When considering that human food causes impacts on the environment such as: soil degradation; use of natural resources; loss of biodiversity; pollution of air, water and soil; among others, it's necessary to identify these impacts for future propositions of minimizing solutions. The Study search to

portray the environmental “footprint” of São Paulo’s food, through the individual analysis of each component of the dish, common in the routine of São Paulo City. The Project contemplates from the preparation of the land for the plowing and harvest, taking into account the inputs of materials (organic, pesticides, water, etc.), and the outputs (soil degradation, pollution of the sheets, gases emitted, etc.); passing by each link in the chain of events, until arriving at the plate that will be consumed by the popular of São Paulo. In this study, the environmental impacts of the crop, the choice of models, the choice of food and the reject of the food were analyzed. For this, SimaPro software was used, a tool that allows the analysis and environmental monitoring of products, services and processes within the perspective of Life Cycle Assessment.

KEYWORDS: Life Cycle Assessment, São Paulo’s food, environmental impacts.

1 | INTRODUÇÃO

A alimentação e a nutrição adequadas constituem-se em requisitos básicos para a promoção e a proteção da saúde e para o desenvolvimento sustentável. Oliveira e Thébaud-Mony (1997) entendem que a alimentação pode ser analisada sob quatro diferentes perspectivas, independentes e complementares: a perspectiva econômica, nutricional e a cultural.

Essas perspectivas reunidas revelam a importância dos fatores econômicos, sociais, nutricionais e culturais na determinação do tipo de consumo alimentar da população. Ao se considerar que a alimentação humana causa impactos no meio ambiente como, degradação dos solos, uso de recursos naturais, perda da biodiversidade, poluição do ar, águas e solo e entre outros, faz-se necessária identificação desses impactos para futuras proposições de soluções que os minimizem. Entre as metodologias existentes para mensuração desses impactos, propõe-se a utilização da Avaliação de Ciclo de Vida do Produto

A Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) pode ser definida como uma técnica capaz de avaliar o desempenho ambiental de um produto ao longo de todo o seu ciclo de vida, desde a extração dos recursos naturais até o seu uso e disposição. Tal avaliação se conduz tanto por meio da identificação de todas as interações ocorridas entre o ciclo de vida de um produto e o meio ambiente, como pela avaliação dos impactos ambientais potencialmente associados a essas interações (CURRAN, 1996).

O conceito fundamental dessa técnica é o do ciclo de vida, que surge com a consciência de que qualquer produto, processo ou atividade produz impactos no ambiente desde o momento em que são extraídas as matérias-primas indispensáveis à sua existência até que, após a sua vida útil, seja devolvido à Natureza (COLTRO, 2007). Sendo assim, essa ferramenta viabiliza a análise do ciclo de vida dos pratos do dia.

O presente trabalho se propõe a efetuar a identificação dos aspectos e impactos

ambientais associados à cadeia produtiva dos Pratos do Dia, servidos no município de São Paulo, visando fornecer dados para estabelecer o perfil de desempenho ambiental, por meio da técnica de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) e do Software SimaPro como ferramenta para realizar a ACV.

2 | METODOLOGIA

A metodologia adotada para desenvolvimento do presente trabalho está dividida nas seguintes etapas:

- Etapa de levantamento de informações iniciais, por meio de consulta junto à literatura técnica e profissionais, bem como informações sobre a metodologia de ACV;
- Etapa da identificação e seleção dos pratos do dia (de segunda a sexta-feira) mais comercializados em restaurantes das zonas: sul, norte, leste, oeste e central da cidade de São Paulo, de acordo com os dados nutricionais dos pratos levantados no Curso Bacharelado em Nutrição do Centro Universitário Senac;
- Etapa de definição do objetivo e escopo a partir dos ingredientes dos pratos e elaboração do escopo de acordo com a base de dados encontrada no software SimaPro;
- Etapa de utilização do Software SimaPro como ferramenta para realizar a ACV dos pratos; e,
- Etapa de análise dos resultados obtidos a partir dos resultados de impactos e fluxograma de entradas e saídas.

3 | IMPACTOS AMBIENTAIS

Para avaliação de impactos ambientais foram considerados:

3.1 Substâncias Cancerígenas

Para danos à saúde humana a partir de substâncias cancerígenas, abrange-se 3 etapas separadas, sendo:

- Análise Destino: de emissões para a concentração;
- Análise de Efeito: de concentração para os casos de câncer por emissão kg; e,
- Análise de Danos: realizado a partir de casos de câncer por emissão kg.

A lista das substâncias incluídas no cálculo dos danos para a saúde humana

(substâncias cancerígenas) foi determinada por perspectivas culturais: individualistas incluem apenas substâncias com prova suficiente de carcinogenicidade para seres humanos. Hierárquicos incluem substâncias que são consideradas cancerígenas com base no consenso científico internacional. Igualitaristas incluem todas as substâncias que poderiam eventualmente serem cancerígenas (HOFSTETTER 1998).

A análise de destino para as emissões para o ar, água, solo urbano e do solo industrial é realizada por 53 substâncias. Os caminhos que essas substâncias podem percorrer são três: de exposição pelo ar (inalação), água (ingestão oral) e alimentos (ingestão oral). Para a exposição dos metais através de coeficientes de transferência específicos de alimentos têm sido usados para calcular a exposição fatores de destino, que são calculados a partir da concentração em ar, a concentração na água de beber e a dose por alimento resultante, com base em uma emissão de 10.000 kg/d e uma área de emissão de $3,6 * 10^6$ km quadrados.

Na análise de danos, a estimativa de danos por uma incidência de casos é copiada a partir de (HOFSTETTER 1998). Para esta informação de estimativa sobre a gravidade da doença, a duração, a taxa de mortalidade e a idade das pessoas afetadas são usadas. Os danos totais por emissão kg para um compartimento específico, ou, para uma perspectiva específica são calculados adicionando as diferentes vias de exposição.

3.2 Efeitos Respiratórios

Para efeitos respiratórios de poluentes atmosféricos o conceito de Potencial de Criação Fotoquímica de Ozônio (PCFO) é usado para emissões orgânicas. O PCFO expressa a concentração de ozônio incremental por emissões incrementais para um volátil específico normalizado pela proporção de etileno. Etileno serve como a substância de referência e é um dos voláteis mais reativos. O cálculo de fatores de destino para criação de ozônio através de emissões de voláteis, é feito de acordo com o “Princípio do guarda-chuva”. O fator destino é calculado para apenas um parâmetro. A atividade relativa de todas as substâncias individuais para o parâmetro soma é o PCFO (HOFSTETTER 1998).

3.3 Mudanças Climáticas

Apenas danos e benefícios líquidos significativos por região do mundo e ano são adicionados. Dado que foram adicionamos os danos por dois períodos de tempo diferentes: a curto prazo 2000-2100 e longo prazo 2000-2200.

As doenças transmitidas por vetores podem ocorrer principalmente em áreas onde a população mostra uma alta imunidade. Esta imunidade se desenvolve apenas após os primeiros anos de vida. Por isso, muitas crianças são vítimas desta doença, e apenas poucas pessoas de outras idade-classes estão preocupadas, o que resulta em um número muito elevado de pessoas prejudicados por doenças causadas

principalmente pela mudança climática, podendo até levar a óbito. No entanto, se as regiões em situação de risco se deslocar para lugares onde as pessoas não são imunes, a morte será distribuída de forma mais uniforme entre os diferentes idade-classes, por exemplo, o número de anos de vida perdidos é muito alto para a Malária e Dengue e um pouco menor para Esquistossomose; e é sabido que doenças como a dengue se propagam mais facilmente onde as mudanças climáticas são mais sentidas, onde há água parada e ambiente limpo, típico de países tropicais.

3.4 Radiação Ionizante

A modelagem de exposição e o destino aqui, são diferentes para substâncias regionais e globalmente dispersas, mas a ferramenta não possui muitas informações disponíveis sobre esse item, o que aparentemente, não fará muito impacto em nossa análise, uma vez no Brasil, pouco se utiliza a produção de energia termonuclear.

3.5 Depreciação da Camada de Ozônio

Os raios ultravioletas (UV-B), com comprimento de onda entre 290 a 320 nanômetros, são mais nocivos ao homem, são denominados de radiação biologicamente ativa. A maior parte dessa radiação é absorvida pela camada de ozônio, mas uma pequena porção que chega à superfície já é suficiente para causar danos à saúde humana.

Se uma pessoa se expuser à radiação UV-B por períodos mais prolongados, poderá notar o aparecimento de queimaduras solares na pele que podem ocasionar o câncer de pele. A Agência Norte Americana de Proteção Ambiental estima que 1% de redução da camada de ozônio provoca um aumento de 5% no número de pessoas que contraem câncer de pele. Um estudo realizado no Brasil e nos Estados Unidos mostrou que uma redução de 1% da camada de ozônio provocou o crescimento de 2,5% da incidência de melanomas. Talvez essa seja a biblioteca mais completa que a ferramenta disponibiliza.

3.6 Ecotoxicidade

Para os danos que afetam a qualidade do ecossistema, causados por efeitos tóxicos, três passos foram considerados:

- Análise Destino: de emissões para a concentração;
- Análise de Efeito: de concentração para unidades de perigo; e,
- Análise de Danos: a partir de unidades de perigo aos danos.
- A fração potencial de espécies afetadas, pode ser calculada para os ecossistemas aquáticos e terrestres. Para ecossistemas aquáticos a concentração em água é o ponto de partida para o cálculo dos danos. Para os ecossistemas terrestres a concentração na água dos lençóis no solo é utilizada.

Aqui quatro emissões são levadas em conta: ar, água, solo agrícola e solo industrial. As concentrações resultantes nos compartimentos de recepção, nos lençóis freáticos de água e a água dos poros do solo agrícola, industrial e solo natural, o chamado compartimento de recepção, são utilizadas para determinar os danos aos ecossistemas.

- A toxicidade das substâncias é caracterizada por concentrações padronizadas: *Hazard Units* (Unidades de Risco). Unidades de risco são os níveis de concentração ambiental previsível dividida pela concentração sem efeito. A concentração sem efeito é assumida para representar a média para a todo o ecossistema. Os valores para a média desses ecossistemas aquáticos e terrestres são derivados a partir de (Bakker e van de Meent 1997).

3.7 Acidificação e Eutrofização

O dióxido de enxofre (SO_2), os óxidos de azoto (NO_x) e o amoníaco (NH_3) são gases acidificantes, emitidos em resultado das atividades humanas.

Da deposição destes compostos e seus produtos (“chuva ácida”) resulta a acidificação e eutrofização dos meios terrestres e aquáticos, que têm efeitos negativos no desenvolvimento de árvores, nos recursos piscícolas, na diversidade biológica de lagos e rios e nos solos.

Este problema ambiental é acolhido na Convenção da Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa sobre Poluição Atmosférica Transfronteiriça de Longa Distância de 1979.

A maior parte dos dados necessários já foram apresentados no item acima.

3.8 Uso da terra

Os valores de locais até agora só foram definidos para alguns tipos de uso da terra. Normalmente, terras típicas da Europa, diferente das terras vermelhas, marrons e produtivas do Brasil.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a análise e discussão dos ingredientes dos pratos do dia, servidos no município de São Paulo, foi utilizada a metodologia de Avaliação de Ciclo de Vida, utilizando-se do software Simapró e os inventários contidos nele de origem da Ecoinvent.

Esta metodologia está de acordo com as Normas ABNT/ISO 14040 e a ABNT/ISO 14044 que trazem as recomendações e requisitos para se elaborar um estudo de ACV.

Consideradas as limitações, restrições e os objetivos traçados, elaborou-se as análises de cada prato, com o uso do software SimaPro tomando-se como base

a unidade funcional de 1000 g (1kg) de cada prato e levando em consideração a quantidade fracional de cada ingrediente por prato.

Dessa forma, seguem abaixo os resultados obtidos para os diferentes pratos e ingredientes considerados no estudo.

4.1 Prato: Macarronada

A tabela 1, a seguir demonstra os ingredientes que compõem o prato macarronada, as quantidades em gramas, as calorias e as informações nutricionais. A unidade funcional escolhida para o estudo foi de 1000 gramas, portanto as quantidades de cada ingrediente foram alteradas proporcionalmente para que a soma do prato fosse 1000 gramas.

MACARRÃO								
Alimento (cru)	Quantidade (g)	PTN (g)	CHO (g)	LIP (g)	FERRO (mg)	SÓDIO (mg)	SATURADOS (g)	VIT A (ug)
Coxa de frango	523	89,51	0	51,3	3,66	497,27	15,7	52,34
Macarrão	273	27,28	212,51	3,55	2,46	19,1	0	0
Carne moída	131	25,47	0	7,75	2,36	64,33	3,54	2,63
Molho de tomate	46	0,64	3,54	0,41	0,74	192,43	0,05	0
Óleo	14	0	0	13,64	0	0	2,07	0
Sal	4	0	0	0	0	998,81	0	0
Cebola	9	0,14	0,76	0,01	0,02	0,09	0	0
	TOTAL	143,05	216,82	76,65	9,24	1772,02	21,37	54,97
	Calorias	572,19	867,27	689,88				

Tabela 1 - Composição do prato Macarrão e total de calorias – Unidade Funcional: 1kg

De acordo com levantamento realizado nos restaurantes a macarronada é o prato típico de quinta-feira e o preço médio é de R\$16,10.

A tabela 2, a seguir demonstra as informações e quantidades que foram selecionadas no software SimaPro para realizar a avaliação do ciclo de vida. Essa ferramenta possui bibliotecas de inventários de processos baseados em dados internacionais, como Estados Unidos, Suíça e entre outros, fazendo com que seja necessária uma adaptação para o cenário brasileiro. Sendo assim, a AVC foi realizada com algumas limitações.

Consideradas as limitações e os objetivos, a seguir as análises do prato macarronada, com os resultados encontrados por meio do software SimaPro.

Alimento	SimaPro	Quantidade (g)
Coxa de frango	Chicken, frozen, from slaughterhouse; Chicken, frozen, in supermarket; Chicken	523
Macarrão	Cookie, cracker, and pasta manufacturing	273
Carne moída	Roasting of meat balls	131
Molho de tomate	Tomato, standar; Manure for vegetables (from farming on sandy soil); Boiling of vegetable	46
Óleo	Soya oil, at plant; Rape seed oil, in supermarket	14
Sal	Sodium chloride, brine solution, at plant; Sodium chloride, powder, at plant;	4
Cebola	Onion dried, stored and packed; Onion, farming conventional	9

Tabela 2: Lista de ingredientes do prato macarronada.

Na tabela 2, é possível observar que para cada ingrediente, quando possível, foram consideradas todas as etapas de produção, desde a extração até a disposição no supermercado. Vale ressaltar que, o impacto gerado do transporte dos alimentos até o restaurante não foi considerado, em razão da limitação das informações fornecidas pela ferramenta.

Com a composição das informações do quadro 2 foi gerado um gráfico que demonstra a porcentagem de cada ingrediente em cada categoria de impacto definida pelo Eco-indicator. São elas: substâncias cancerígenas, efeitos respiratórios (orgânicos e inorgânicos), mudanças climáticas, depreciação da camada de ozônio, eco toxicidade, acidificação e eutrofização, uso da terra e combustíveis fósseis.

A figura 1 demonstra o gráfico de colunas de cada ingrediente deste prato e a figura 2 mostra o fluxograma que compõe este prato.

Para todas as categorias de impacto foi possível notar que o tomate aparece como o ingrediente de maior impacto. Isso pode ser justificado pelo fato de que a cultura do tomate é uma das mais vulneráveis ao ataque de pragas que danificam significativamente a sua lavoura, portanto utiliza-se dos agrotóxicos para maximizar a produção e minimizar perdas.

Observa-se também uma contribuição do cultivo da soja utilizada na produção do óleo de soja, como um dos ingredientes.

Na categoria “uso de terra” a distribuição de porcentagem dos ingredientes foi a mais equilibrada, com exceção do óleo de soja, o sal e cebola. O macarrão, por meio da cadeia produtiva do trigo e dos demais ingredientes do prato, foi um dos ingredientes que apareceu com parcela considerável. Além disso a cadeia produtiva da carne de frango também tem parcela considerável nesta categoria de impacto. Entretanto, os valores de locais para essa categoria foram definidos para alguns tipos de uso da terra, como as típicas da Europa, diferente das terras vermelhas, marrons e produtivas do Brasil. Portanto, essas informações não serão consideradas.

A categoria de combustíveis fósseis também não será considerada, pois está relacionada ao consumo de combustível utilizado em todo o processo, inclusive no

transporte até a destinação final, etapa onde o consumo é maior. Sendo assim, não se aplica para o contexto do estudo de caso.

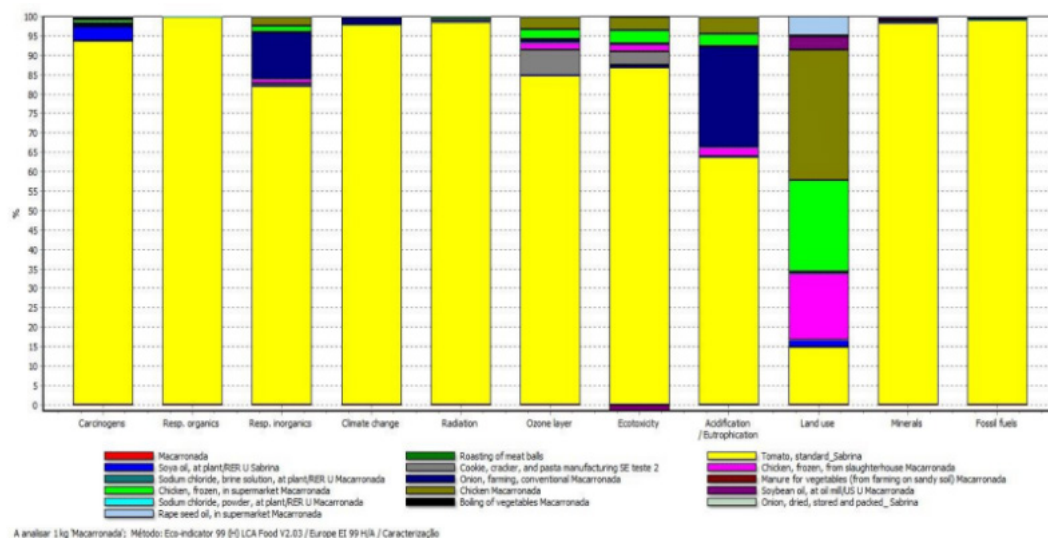


Figura 1 – Porcentagem dos ingredientes em cada categoria de impacto

Os alimentos que mais contribuem negativamente para os efeitos respiratórios (orgânicos e inorgânicos) foram: tomate, a cebola e a carne de frango devido a suas cadeias produtivas (legumes e cereais) e carne de frango (produção animal).

Nas categorias mudança climática e camada de ozônio, novamente o tomate predominou. Além do tomate, aparecem ingredientes, em menor quantidade, como a manufatura do macarrão e a produção da carne de frango, que emitem gases de efeito estufa, afetando a camada de ozônio. As cadeias produtivas destes itens e os transportes contribuem significativamente para esta categoria de impacto.

Para os impactos de ecotoxicificação são considerados nos ecossistemas aquáticos a concentração em água; e nos ecossistemas terrestres a concentração na água dos lençóis no solo. Assim são levadas em conta as emissões de quatro meios: ar, água, solo agrícola e solo industrial. O cultivo do tomate revelou maior presença na emissão de ecotóxicos no meio terrestre e aquático.

Para a Acidificação/Eutrofização além do tomate, aparece o cultivo da cebola, confirmando que o cultivo do solo seja para leguminosas, cereais e raízes tem potencial poluidor de solos e lençóis freáticos.

O fluxograma a seguir (figura 2) demonstra a porcentagem dos componentes de entradas e saídas para produção da macarronada. Além disso, quando aplicável, é demonstrado a quantidade de energia envolvida na atividade.

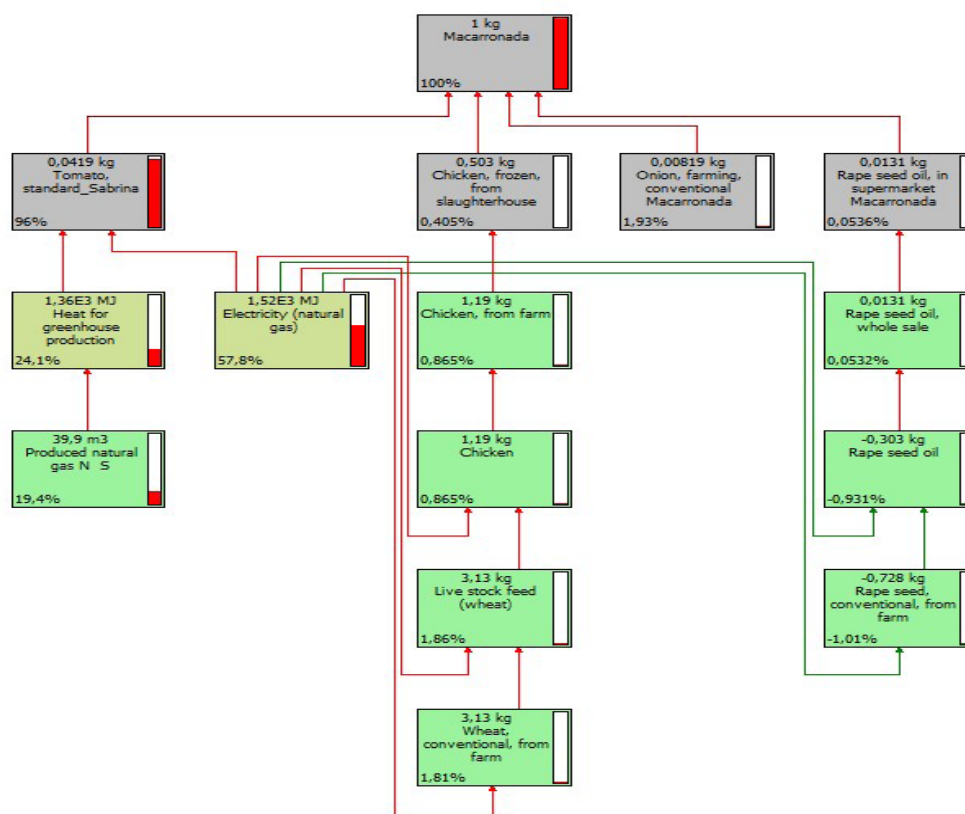


Figura 2 – Fluxograma de entradas e saídas do prato macarronada

4.2 Prato: Filé de Peixe

A tabela 3, demonstra os ingredientes que compõem o prato peixe, as quantidades em gramas, as calorias e as informações nutricionais. A unidade funcional escolhida para o estudo foi de 1000 gramas, portanto as quantidades de cada ingrediente foram alteradas proporcionalmente para que a soma do prato fosse 1000 gramas.

PEIXE								
Alimento (cru)	Quantidade (g)	PTN (g)	CHO (g)	LIP (g)	FERRO (mg)	SÓDIO (mg)	SATURADOS (g)	VIT A (ug)
Arroz	175	12,62	138,08	0,53	1,23	1,75	0,18	0
Filé de Peixe	315	52,24	0	6,29	0,63	251,76	2,83	0
Farinha de rosca	238	27,18	180,71	3,58	15,97	793,9	1,43	0
Ovo	29	3,72	0,46	2,55	0,46	48,06	0,74	22,6
Batata	159	2,85	23,31	0	0,63	0	0	0
Leite (usda)	27	0,86	1,32	0,89	0,01	11,79	0,51	12,61
Manteiga	7	0,03	0,01	5,89	0,01	41,41	3,52	66,09
Óleo para fritura	31	0	0	31,47	0	0	4,78	0
Óleo	10	0	0	9,54	0	0	1,45	0
Sal	3	0	0	0	0	698,3	0	0
Cebola	6	0,1	0,53	0,01	0,01	0,06	0	0
TOTAL		99,6	344,41	60,74	18,96	1847,03	15,44	101,3
Calorias		398,41	1377,64	546,65				

Tabela 3: Composição do prato Filé de Peixe e total de calorias – Unidade Funcional: 1kg

De acordo com levantamento realizado nos restaurantes o peixe é o prato típico de sexta-feira.

A tabela 4, demonstra as informações e quantidades que foram selecionadas

no software SimaPro para realizar a avaliação do ciclo de vida. Essa ferramenta possui bibliotecas de inventários de processos baseados em dados internacionais, como Estados Unidos, Suíça e entre outros, fazendo com que seja necessária uma adaptação para o cenário brasileiro. Sendo assim, a ACV foi realizada com algumas limitações.

Consideradas as limitações e os objetivos, a seguir as análises do prato peixe, com os resultados encontrados por meio do software SimaPro:

Na tabela 4, é possível observar que para cada ingrediente, quando possível, foram consideradas todas as etapas de produção, desde a extração até a disposição no supermercado. Vale ressaltar que, o impacto gerado do transporte dos alimentos até o restaurante não foi considerado, em razão da limitação das informações fornecidas pela ferramenta.

Com a composição das informações da tabela 4 foi gerado um gráfico que demonstra a porcentagem de cada ingrediente em cada categoria de impacto definida pelo Ecoinvent. São elas: substâncias cancerígenas, efeitos respiratórios (orgânicos e inorgânicos), mudanças climáticas, depreciação da camada de ozônio, eco toxicidade, acidificação e eutrofização, uso da terra

ALIMENTO	SIMAPRO	QUANTIDADE (g)	OBSERVAÇÕES
Arroz	Rice, at farm	175	
Filé de Peixe	Fishing SE; Industrial fish, ex harbour; Production of fish meal; Filleting of fish (oily)	315	
Farinha de Rosca	Bread, wheat, fresh, in supermarket; Bread, wheat, conventional; Bread, wheat, from farm	238	
Ovo	Egg/PP	29	
Batata	Potato, at field; Potato leaves, at field; Potato planting; Potato seed IP, at farm; Potatoes, in supermarket; Boiling of vegetables	159	
Leite (USDA)	Full milk, in supermarket; Animal production, except cattle and poultry and eggs; Fluid Milk; Dairy cattle and milk production	27	
Manteiga	Butter, whole sale	7	
Óleo para fritura	Soybean oil, a oil mill	31	
Óleo	Soya oil, at plant	10	
Sal	Sodium chlorate, powder, at plant; Sodium chloride, brine solution, at plant	3	
Cebola	Onion, dried, stored and packed; Onion, farming, conventional	6	

Tabela 4 - Lista de ingredientes do prato Filé de peixe.

A figura 3 demonstra o gráfico de colunas de cada ingrediente deste prato e a figura 4 mostra o fluxograma que compõe este prato.

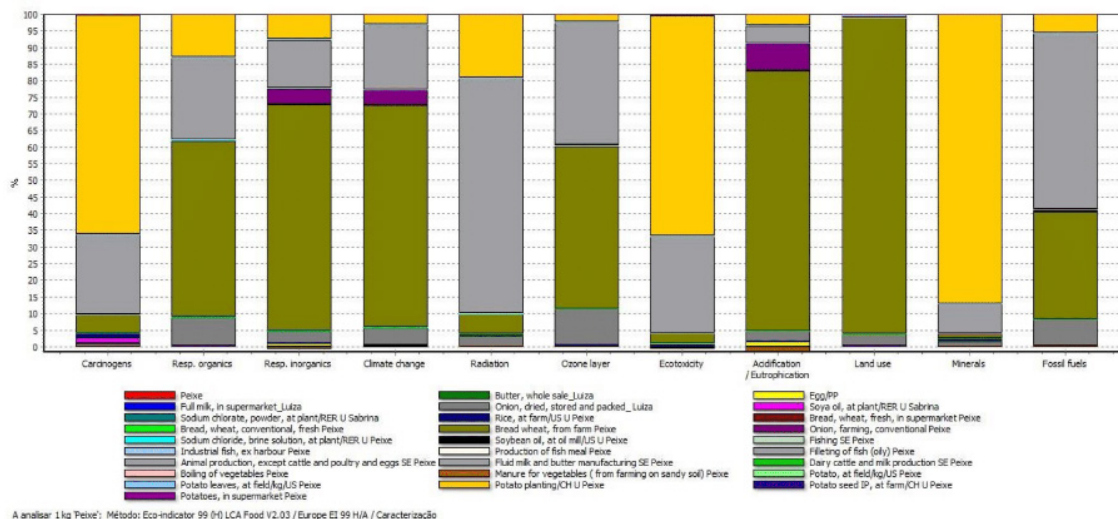


Figura 3 – Gráfico de colunas de cada ingrediente do prato filé de peixe

O fluxograma a seguir (figura 4) demonstra a porcentagem dos componentes de entradas e saídas para produção do prato peixe. Além disso, quando aplicável, é demonstrado a quantidade de energia envolvida na atividade.

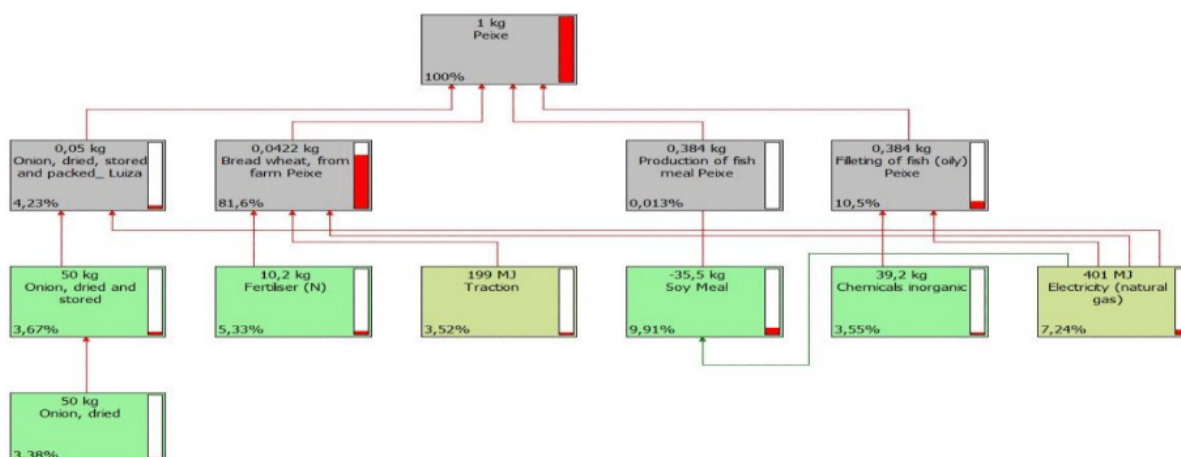


Figura 4 – Fluxograma de entradas e saídas do prato peixe

Para a categoria cancerígena é possível verificar que o alimento que mais se destacou foi a batata. Os agrotóxicos fazem parte do cultivo agrícola de muitos países com o objetivo de eliminar pragas que infestam as plantações. Porém, quando esses compostos são usados em excesso podem causar sérios problemas de intoxicação no organismo humano. Nas plantações de batata encontra-se a abamectina que é um tipo de inseticida e acaricida bastante utilizado nas plantações de algodão, crisântemo, manga, feijão, melão, melancia, pimentão, morango, tomate, uva, entre outros. Junto a batata, a operação de manufatura e processamento do leite em manteiga aparece com significativa emissão de elementos cancerígenos também.

Na categoria “uso de terra” o trigo apareceu disparadamente comparado com os outros ingredientes. Justifica-se essa diferença devido ao fato de globalmente o trigo ser a segunda maior cultura de cereais cultivada, estando atrás apenas do cereal

milho.

Na categoria “efeitos respiratórios (orgânicos e inorgânicos)” aparece como potencial poluidor a cadeia produtiva do trigo, componente da cadeia produtiva do pão que dá origem a farinha industrializada. A exposição ocupacional à poeira de grãos está associada com alterações respiratórias agudas e crônicas e com alterações pulmonares. A poeira de grãos de cereais é composta por fragmentos proteicos, microrganismos, material inorgânico e produtos químicos que causam reações irritativas, tóxicas, alergênicas e inflamatórias crônicas nas vias aéreas e pulmões.

Nas categorias mudança climática e camada de ozônio, novamente o trigo predominou. Além do trigo, aparecem ingredientes, em menor quantidade, como a cebola e a produção de animal exceto bovinos e aves, que emitem gases de efeito estufa, afetando a camada de ozônio. As cadeias produtivas destes itens e os transportes contribuem significativamente para esta categoria de impacto.

Para os impactos de ecotoxificação são considerados nos ecossistemas aquáticos a concentração em água; e nos ecossistemas terrestres a concentração na água dos lençóis no solo. Assim são levadas em conta as emissões de quatro meios: ar, água, solo agrícola e solo industrial. O cultivo da batata revelou maior presença na emissão de ecotóxicos no meio terrestre e aquático, seguido da filetagem do peixe.

Para a Acidificação/Eutrofização além do trigo, aparece o cultivo da cebola, confirmando que o cultivo do solo seja para leguminosas, cereais e raízes tem potencial poluidor de solos e lençóis freáticos.

A categoria de combustíveis fósseis não será considerada, pois está relacionada ao consumo de combustível utilizado em todo o processo, inclusive no transporte até a destinação final, etapa onde o consumo é maior. Sendo assim, não se aplica para o contexto do estudo de caso.

4.3 Prato: Bife à role

A Tabela 5 indica cada ingrediente que compõe o prato.

ALIMENTO	SIMAPRO	QUANTIDADE (g)	OBSERVAÇÕES
Arroz	Boiling of rice; Rice at farm	267,62	
Carne (coxão mole)		332,54	
Cenoura		83,93	
Batata		237,53	
Leite (US DA)		41,17	
Manteiga		11,08	
Óleo	Soya oil, at plant; Rape seed oil, in supermarket	12,67	
Sal	Sodium chloride, brine solution, at plant; Sodium chloride, powder, at plant;	9,96	
Cebola	Onion dried, stored and packed; Onion, farming conventional	7,92	
Alho	-	Desprezível	Não está presente na ferramenta Sima Pro

Tabela 5 - Lista de ingredientes Bife à Role.

A figura 5 mostra os indicadores de cada emissão do prato. A figura 6 mostra esquema de fluxograma dos itens do prato.

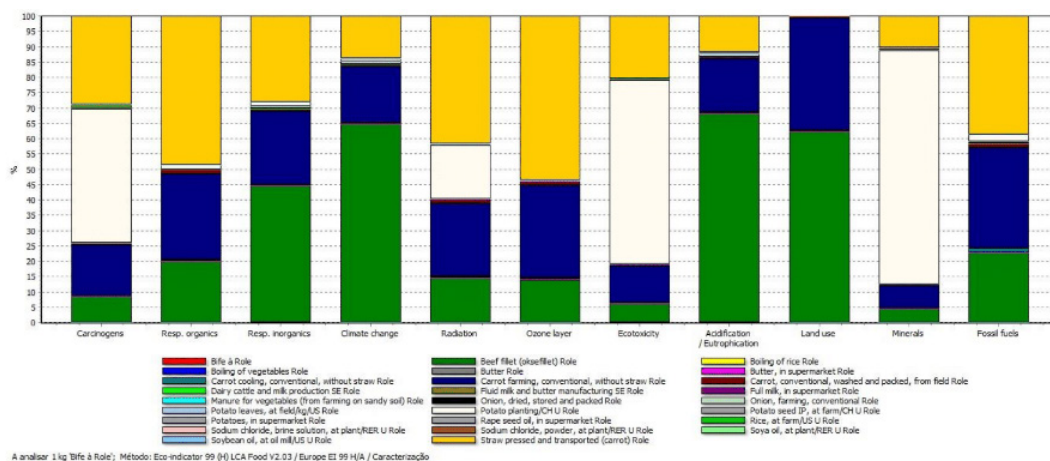


Figura 5 - Gráfico de colunas de cada ingrediente do prato bife à role

No que diz respeito aos produtos carcinogênicos, para este prato nota-se que a batata é o componente que apresenta maior representatividade dentre os ingredientes que compõem este prato, seguida pela cenoura, cultivo dos vegetais em geral e o bife de carne bovina. Os outros ingredientes aparecem de maneira menos expressiva. Pode-se atribuir a aparição significativa da batata e da cenoura neste caso, graças aos pesticidas e outros itens utilizados na cultura para controle praga e doenças na plantação.

Quanto a efeitos respiratórios (orgânicos e inorgânicos) a cenoura, o bife e a cultura da cenoura aparecem de forma representativa enquanto que para este impacto a batata aparece de maneira bem menos significativa se comparada aos outros ingredientes.

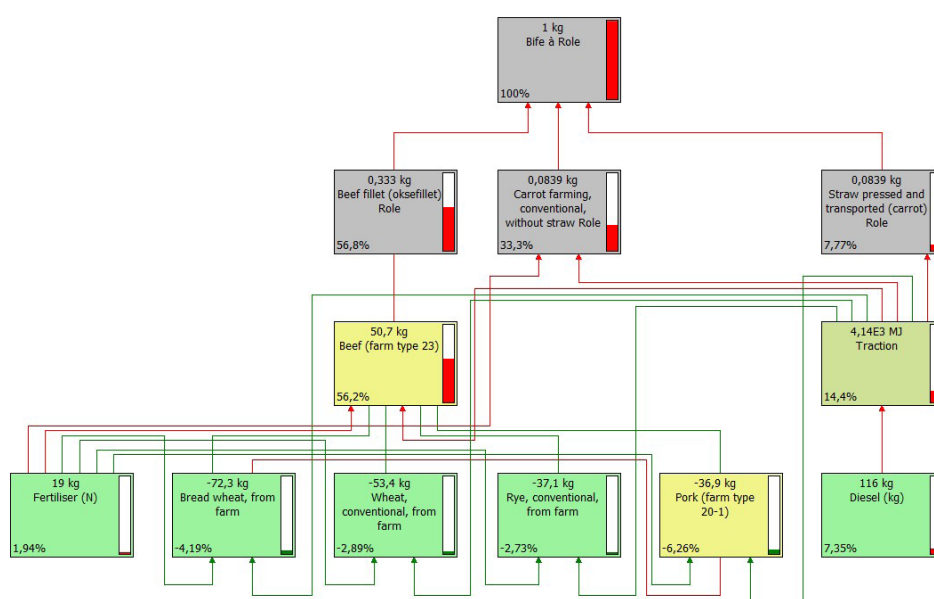


Figura 6 - Fluxograma de entradas e saídas do prato bife à role

Na categoria de impacto referente a mudanças climáticas o principal vilão é o

bife bovino. De qualquer modo, consideramos os dados provenientes do *software* SimaPro, e neste caso, há uma significativa representatividade do gado.

Já na categoria radiação é possível observar que cenoura e seu cultivo, batata e o bife bovino aparecem com maior frequência, como sendo bem representativos.

Quanto aos impactos gerados na camada de ozônio, nota-se que a cenoura e seu cultivo aparecem como altos impactantes. Novamente atribui-se esse impacto aos pesticidas utilizados durante a cultura, e à possíveis tratos no alimento após sua colheita.

No quesito ecotoxificação a batata volta a figurar como alto impactante. Dessa vez o seu plantio aparece de forma mais acentuada, mostrando que a cultura deste alimento pode representar significativas mudanças na composição dos solos onde é plantada e, podendo alterar até mesmo a composição de lençóis freáticos próximos de sua área de plantio devido a contaminação da água de irrigação por defensivos agrícolas. A cenoura e sua cultura também aparecem aqui de maneira significativa, claro, em menor quantidade se comparada à batata. Os motivos para isso são os mesmos aplicáveis à batata: o uso constante de defensivos agrícolas e produtos químicos na cultura do alimento.

Quanto a acidificação/eutrofização o bife bovino aparece como grande vilão de alto impacto devido ao fato de que a grande maioria do gado consumido hoje, ser de empresas que industrializam seus processos de criação, formando animais prontos para o consumo humano, que além dos impactos ambientais gerados pela pecuária propriamente dita, fazem uso de produtos químicos e drogas, ocasionando os números expressos neste gráfico.

Já no uso da terra dois itens aqui são imperativos: o bife bovino e a cultura da cenoura. Esses itens parecem com intenso impacto ambiental.

Na categoria de impacto referente a minerais a cenoura pode de fato utilizar-se de mais terras para sua cultura, porém, a batata utiliza muito mais recursos minerais do solo, portanto a batata gera mais impactos significativos neste quesito do que a cenoura.

Já com relação aos combustíveis fósseis, este são impactados pelos transportes inseridos no fluxo de processos dos ingredientes deste prato.

4.4 Prato: Feijoada

A tabela 6 expressa os ingredientes do prato.

ALIMENTO	SIMAPRO	QUANTIDADE (g)	OBSERVAÇÕES
Arroz	Boiling of rice; Rice at farm	135,16	
Feijão Preto	Fava beans IP, at farm; Fava beans IP, at feed mill;	118,61	
Farinha de mandioca	Bread, wheat, fresh, in supermarket; Bread, wheat, conventional, fresh; Bread wheat, from farm;	39,54	
Margarina	Butter, in supermarket; Fluid milk and butter manufacturing SE; Dairy cattle and milk production SE	8,28	
Couve	Boiling of vegetables; Manure for vegetables (from farming on sandy soil)	102,06	Não está presente na ferramenta Sima Pro
Costela	Beef s steak (oks etyndsteg)	282,27	
Toucinho	Beef s steak (oks etyndsteg)	74,48	
Carne Seca	Beef s steak (oks etyndsteg)	115,85	
Linguiça	Pork minced meat (flæs kes måkød)	102,06	
Óleo de fritura	S oya bean oil, at oil mill/US	7,45	
Óleo	S oya oil, at plant; Rape seed oil, in supermarket	7,36	
S al	S odium chloride, brine solution, at plant; S odium chloride, powder, at plant;	2,3	

Tabela 6 - Lista de ingredientes Feijoada.

A figura a seguir mostra como se comporta o gráfico de colunas de cada ingrediente deste prato, expresso na figura 7. A figura 8 mostra a rede de processos que compõe este prato.

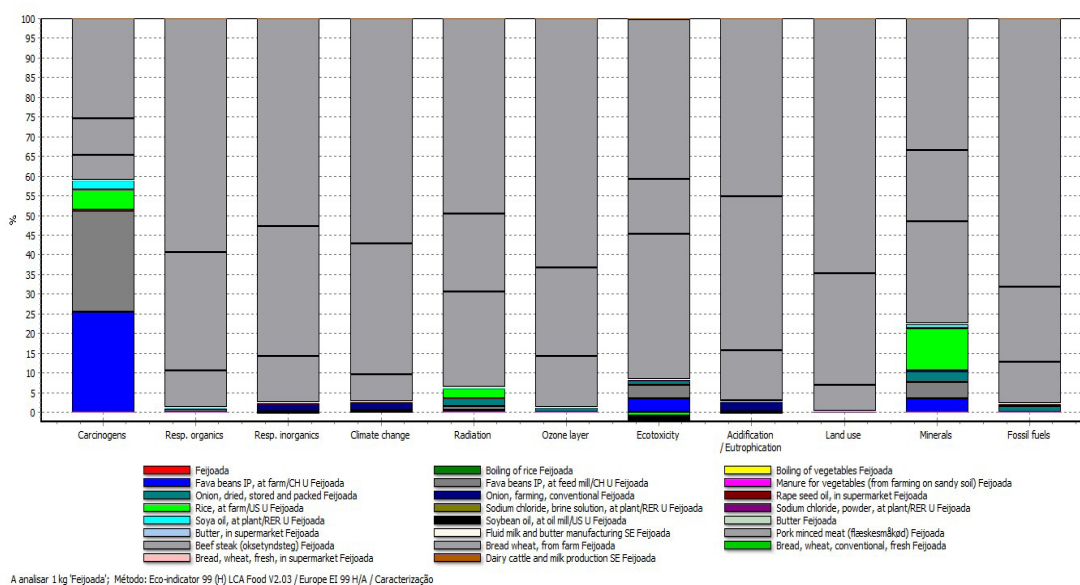


Figura 7 - Gráfico de colunas de cada ingrediente do prato feijoada

Para a categoria de impacto relativa aos produtos carcinogênicos gerados e emitidos, os responsáveis são: o bife bovino, o feijão preto, a cultura do feijão preto e a carne suína. A cultura do feijão preto é particularmente impactante tanto quanto a cultura da cenoura. O bife bovino tem parcela significativa neste item, no entanto, a diferença consiste mesmo na carne suína.

Já na categoria de impacto efeitos respiratórios (orgânicos e inorgânicos) atribui-se os maiores impactos aos medicamentos e aplicações de drogas para potencializar as características de qualidade do rebanho.

Na questão de mudanças climáticas vale a pena destacar uma pequena

representatividade da cebola, mas esta não produz impactos tão significativos quanto o bife, o feijão preto e a carne suína que também aparecem de forma significativa nesta categoria de impacto.

Já quanto a efeitos na radiação o bife bovino, o feijão preto e a carne suína, novamente figuram como fatores significativos nesta categoria de impacto.

No que diz respeito a impactos gerados na camada de ozônio a carne bovina aparece como alto impactante nesta coluna. Vale observar também o significativo impacto causado pelo feijão preto.

Quanto à ecotoxicificação o feijão preto volta a aparecer de forma acentuada, mostrando que a cultura deste alimento pode representar significativas mudanças na composição dos solos e, podendo alterar até mesmo a composição de lençóis freáticos próximos de sua área de plantio devido ao uso de defensivos agrícolas. A carne suína também aparece com considerável significância neste quesito.

Em se tratando de acidificação/eutrofização a carne bovina aparece com alto impacto seguida pela carne suína e do feijão preto. Atribuí-se estes números ao fato de que a grande maioria do gado consumido hoje, utilizar em seu processo produtivo medicamentos e outras drogas na produção destes animais.

Quanto ao uso da terra, os principais impactantes são a carne bovina, a carne suína e a cultura do feijão preto.

No que diz respeito aos impactos causados por minerais aparecem de maneira significativa novamente a carne bovina, a carne suína e a cultura do feijão preto.

Já com relação aos combustíveis fósseis, o transporte aparece como principal impactante nesta categoria.

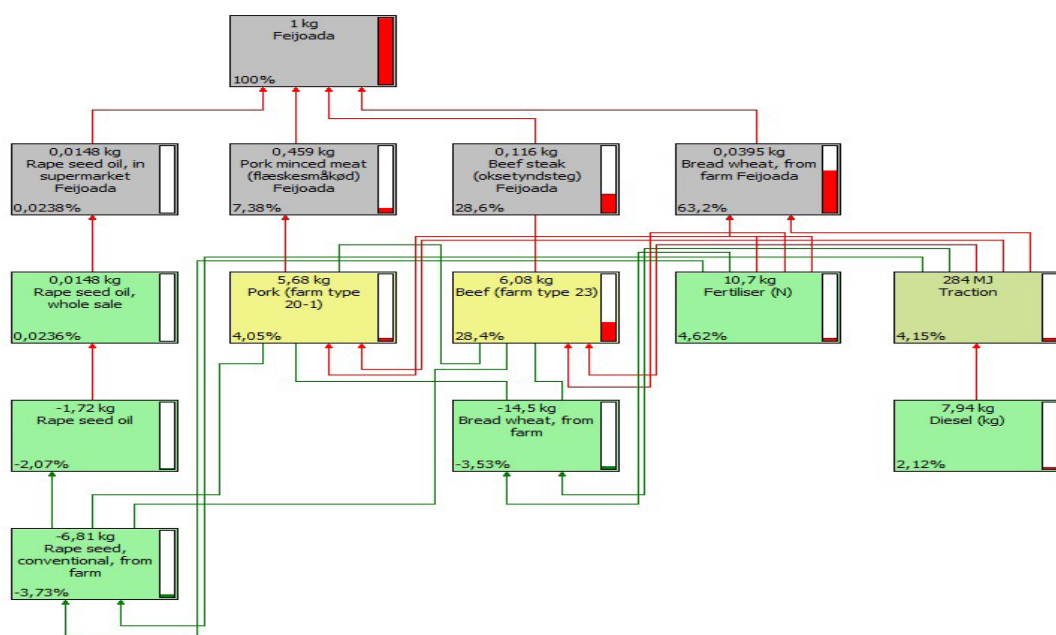


Figura 8 - Fluxograma de entradas e saídas do prato feijoada

4.5 Prato: Virado à paulista

A tabela 7 expressa os ingredientes do prato.

ALIMENTO	SIMAPRO	QUANTIDADE (g)	OBSERVAÇÕES
Arroz	Boiling of rice; Rice at farm	138	
Feijão	Fava beans IP, at feed mill/CH U; Fava beans IP, at farm/CH U	99	
Farinha de mandioca		11	
Bisteca	Pork minced meat (flæskesmåkød) Virado a Paulista	274	
Toucinho	Steaky bacon (brystflæsk) Virado a Paulista	101	
Banana	Fruit farming	96	
Farinha de rosca	Bread wheat, from farm; Bread, wheat, conventional, fresh; Bread, wheat, fresh, in supermarket	7	
Ovo	Egg/PP; Animal production, except cattle and poultry and eggs SE	48	
Linguiça	Ham (skinke)	79	
Couve	Boiling of vegetables; Manure for vegetables (from farming on sandy soil)	105	Não está presente na ferramenta Sima Pro
Óleo frita	Soya oil, at plant; Rape seed oil, in supermarket	25	
Óleo	Soya oil, at plant; Rape seed oil, in supermarket	8	
Sal	Sodium chloride, brine solution, at plant; Sodium chloride, powder, at plant;	3	
Cebola	Onion dried, stored and packed; Onion, farming conventional	5	

Tabela 7 - lista de ingredientes Virado à Paulista.

A figura a seguir mostra como se comporta o gráfico de colunas de cada ingrediente deste prato, expresso na figura 9. A figura 10 mostra a rede compõe este prato.

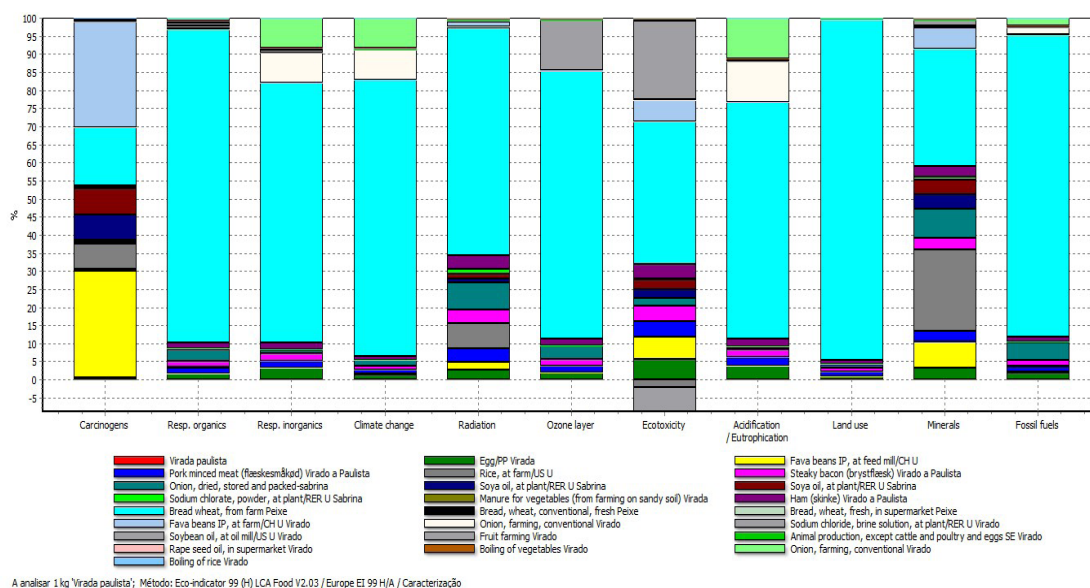


Figura 9 - Gráfico de colunas de cada ingrediente do prato virado a paulista

Iniciando pelos produtos cancerígenos pode-se observar claramente a cadeia produtiva do feijão, do arroz, do pão e da soja, como impactantes.

Com relação aos efeitos respiratórios (orgânicos e inorgânicos), o principal impactante é o trigo, representado pela sua cadeia produtiva e considerando a produção do pão.

Já na categoria de impacto mudanças climáticas, o trigo e a cadeia produtiva do pão e também a cadeia produtiva da cebola estão entre os que mais impactam.

No efeito relativo a radiação, continua sendo a cadeia produtiva do pão a de maior representatividade, porém, a carne suína e derivados, cebola, bacon, sal, também aparecem, no entanto, de maneira mais discreta.

Quanto a camada de ozônio a cadeia produtiva do pão aparece de forma significativa, enquanto que o cultivo de soja (utilizada na produção de óleo), aparece também como significativa.

No quesito ecotoxificação aparece o trigo, a cadeia produtiva do pão e a cadeia produtiva do arroz, colaboram para os impactos gerados por esta categoria.

No que diz respeito a acidificação/eutrofização a cebola, cultura da cebola e por fim a cadeia produtiva do pão novamente aparecem como sendo aqueles que mais contribuem para este impacto ambiental.

Já na categoria de impacto uso da terra o trigo na cadeia produtiva do pão é aquele que impacta mais intensamente esta categoria.

Quanto aos impactos causados por minerais a cadeia produtiva do pão ainda aparece como maior responsável pela utilização dos minerais do solo, mas aparecem também como alto impactantes o arroz, feijão, cebola e carne suína.

Com relação aos combustíveis fósseis, a cadeia produtiva do pão aparece como maior impactante devido aos transportes que aparecem significativamente neste fluxo de processos.

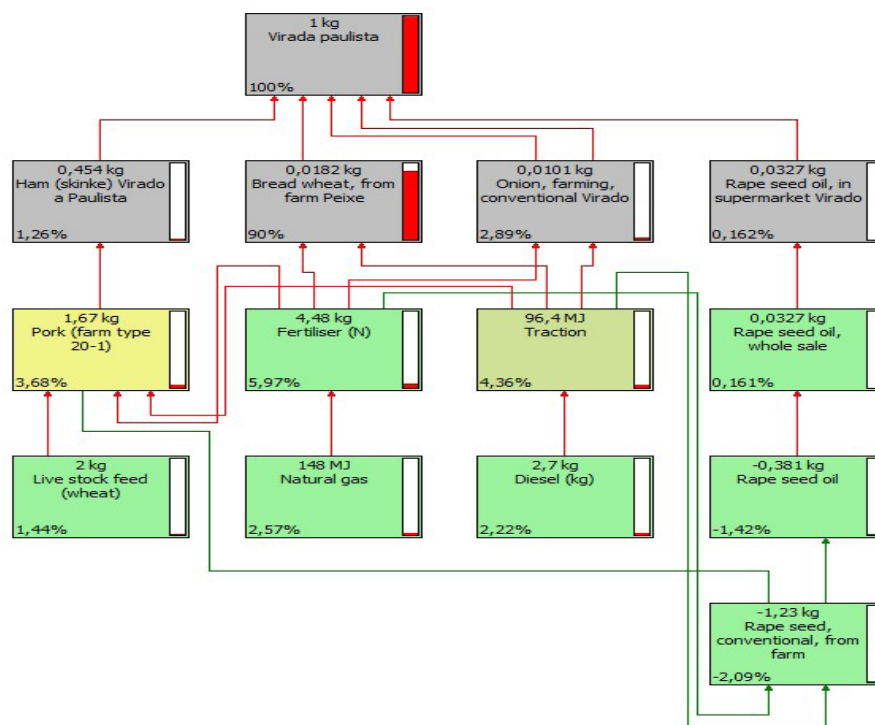


Figura 10 - Fluxograma de entradas e saídas do prato virado a paulista

A figura 11 mostra como se comporta a comparação destes pratos.

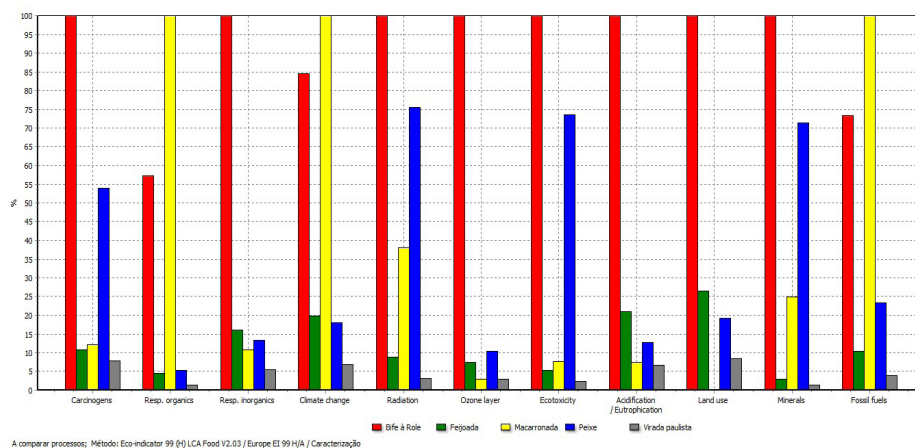


Figura 11 – Gráfico de colunas considerando todos os pratos

É possível notar que dentre todos os ciclos produtivos dos pratos analisados, aquele que aparentemente causa maiores danos ao meio ambiente é o Bife à Role, seguido pela Macarronada, Filé de Peixe, Feijoad e Virado a Paulista.

5 | CONCLUSÃO

A ACV é uma técnica eficiente para avaliar o desempenho ambiental dos Pratos do dia identificados no Município de São Paulo, ao longo de todos os seus ciclos de vida. Para auxiliar essa avaliação o software SimaPro se torna uma ferramenta importante, uma vez que possui uma grande base de dados, além de ser flexível, pois permite a alteração de dados para ajustes de acordo com o desejado. Porém as bibliotecas de inventários de processos são baseadas em dados internacionais, como Estados Unidos, Suíça e entre outros, fazendo com que seja necessária uma adaptação para o cenário Brasileiro.

O alimento que revelou ser o mais impactante para o meio ambiente, considerando todas as categorias do Eco-indicator foi o tomate para o prato macarronada. Isso pode ser justificado pelo fato de que a cultura do tomate é uma das mais vulneráveis ao ataque de pragas que danificam significativamente a sua lavoura, portanto utiliza-se dos agrotóxicos para maximizar a produção e minimizar perdas.

Para o prato do dia peixe, o trigo seguido da batata foram os ingredientes que revelarem-se como os maiores impactantes ao meio ambiente considerando todas as categorias do Eco-indicator. Isso pode ser justificado pelo fato de que a cultura da plantação utiliza-se de agrotóxicos para maximizar a produção e minimizar perdas.

Quanto ao prato Bife à Role, aparecem como alto impactantes as cadeias produtivas dos ingredientes carne bovina, batata e cenoura. Os vegetais apresentam alto impacto devido a cultivo e transportes relacionados a esta cadeia, enquanto que a cadeia produtiva da carne bovina é impactada pelas atividades pecuárias, industrialização e transportes.

Já para o prato feijoada, os maiores impactantes são as cadeias produtivas das carnes bovina e suína, e a cadeia produtiva do feijão. No caso do feijão, as atividades mais impactantes são as de cultivo, uso da terra, beneficiamento e transportes relacionados a esta cadeia. No caso das carnes bovina e suína, impactam significativamente o meio ambiente as atividades de pecuária, industrialização e transportes relacionados a cadeia.

No caso do prato virado a paulista, aparecem como altos impactantes as cadeias produtivas do arroz, feijão e pão. No caso do arroz e feijão as atividades de cultivo, beneficiamento e transportes são as atividades que mais impactam. No caso do pão os impactos são afetados pela cadeia produtiva do trigo, industrialização e transportes relacionados.

Em geral, nota-se pelos estudos que em termos de impactos ambientais, considerando a metodologia de avaliação de impactos ambientais adotada os pratos diferem na intensidade dos impactos e é possível concluir que a ordem de maior impacto ao menor impacto é a seguinte: Bife à Role, Macarronada, Filé de Peixe, Feijoada e Virado a Paulista.

As cadeias produtivas das carnes bovina e suína, em conjunto com as cadeias produtivas de legumes e vegetais são as mais impactantes.

Os transportes associados a todas as cadeias produtivas de alimentos causam impactos significativos e devem ser tratados como de alta relevância.

Foi conclusivo que muitas das variáveis dos processos produtivos brasileiros, possuem certa similaridade com os padrões europeus, o que facilitou a elaboração do trabalho e chegar às conclusões sobre os processos de *input* e *output* em cada elo da Cadeia de Suprimentos.

Foi diagnosticado que os processos agropecuários são os que utilizam mais recursos hídricos, enquanto os processos industriais, mais energia e outros processos químicos-alimentícios.

Recomenda-se a continuidade destes estudos para que se possa identificar mais precisamente os vetores de impactos ambientais causados pela alimentação na sociedade moderna que apresenta em seus componentes significantes impactos ambientais quando considerados seus ciclos de vida.

Recomenda-se também o apoio das iniciativas pública e privada no incentivo da pesquisa para a construção de inventários de dados para estudos ambientais e avaliação de ciclo de vida, já que o Brasil apresenta enorme carência nesse quesito, direcionando importantes estudos nessa área a fazerem uso de dados que nem sempre representam o ambiente local.

REFERÊNCIAS

Bakker, J. en van de Meent, **Receptuur voor de berekening van de Indicator Effecten Toxische Stoffen (Itox)**, RIVM rapportnr. 607504003, RIVM Bilthoven, juni 1997.

COLTRO, L. **Avaliação do Ciclo de Vida como Instrumento de Gestão**. Campinas, 2007.

CURRAN, M. A. **Environmental Life Cycle Assessment**. New York: McGraw Hill, 1996.

Eco-indicator 99, Manual for Designer: A damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment. 2009. Harry Baayen.

Hofstetter, P. **Perspectives in Life Cycle Impact Assessment; A Structured Approach to Combine Models of the Technosphere, Ecosphere and Valuesphere**. , Kluwers Academic Publishers, 1998, Disponível em: < www.wkap.nl/book.htm/07923-8377-X>, 1998.

OLIVEIRA, S. P. P.; THÉBAUD-MONY, A. **Estudo do consumo alimentar: em busca de uma abordagem multidisciplinar**. Revista de Saúde Pública. São Paulo, v. 31, n. 2, p. 201-208 abr.1997.

The Eco-indicator 99: A damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment. 2001, Third edition. Mark Goedkoop & Renilde Spriensma.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Tayronne de Almeida Rodrigues - Filósofo e Pedagogo, especialista em Docência do Ensino Superior e Graduando em Arquitetura e Urbanismo, pela Faculdade de Juazeiro do Norte-FJN, desenvolve pesquisas na área das ciências ambientais, com ênfase na ética e educação ambiental. É defensor do desenvolvimento sustentável, com relevantes conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Membro efetivo do GRUNEC - Grupo de Valorização Negra do Cariri. E-mail: tayronnealmeid@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>.

João Leandro Neto - Filósofo, especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar, membro efetivo do GRUNEC. Publica trabalhos em eventos científicos com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Dedicar-se a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões neste campo. Também é pesquisador da arte italiana, com ligação na Scuola de Lingua e Cultura – Itália. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri. E-mail: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>.

Dennyura Oliveira Galvão - Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é professora titular da Universidade Regional do Cariri. E-mail: dennyura@bol.com.br LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-332-3

