UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA – CÂMPUS TUPÃ
Programa de Pós-Graduação em Agronegócio e Desenvolvimento

VINICIUS SANCHES VESSONI PANTOLFI

A REINSERÇÃO DA FOTOGRAFIA IMPRESSA NO PROCESSO PRODUTIVO DO PAPEL: UM ESTUDO PAUTADO NA ECONOMIA CIRCULAR

TUPÃ
2024

VINICIUS SANCHES VESSONI PANTOLFI

A REINSERÇÃO DA FOTOGRAFIA IMPRESSA NO PROCESSO PRODUTIVO DO PAPEL: UM ESTUDO PAUTADO NA ECONOMIA CIRCULAR

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócio e Desenvolvimento da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Câmpus de Tupã, como requisito para o exame de defesa para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Agronegócio e Desenvolvimento

Linha de pesquisa: Competitividade de Sistemas Agroindustriais

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Guilherme Satolo

Coorientador: Profa. Dra. Mayara Elita Carneiro

TUPÃ

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

P198r

Pantolfi, Vinicius Sanches Vessoni

A reinserção da fotografia impressa no processo produtivo do papel : um estudo pautado na economia circular / Vinicius Sanches Vessoni Pantolfi. -- Tupã, 2024

240 p. : il., tabs., fotos

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências e Engenharia, Tupã

Orientador: Eduardo Guilherme Satolo

Coorientadora: Mayara Elita Carneiro

1. Economia Circular. 2. Empresas Fotográficas. 3. Arranjo Produtivo Local. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp.
Biblioteca da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências e Engenharia, Tupã.
Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode serodificada.

Impacto potencial desta pesquisa

A presente tese apresenta impactos econômicos e sociais, além de colaborar com a construção do conhecimento científico e ambiental. Os resultados obtidos enquadram-se os ODS 3, 9, 12 e 13. Seus resultados podem ser utilizados por integrantes da cadeia fotográfica, desde os fornecedores, empresas comercializadoras de álbuns, clientes finais, bem como futuros negócios que podem ser criados a partir de seus resultados. Os impactos econômicos estão atrelados às empresas inseridas nesta cadeia, que podem utilizarem materiais parados em estoque como fonte de renda extra aos seus negócios. Os impactos sociais estão atrelados ao estudo e avaliação do aglomerado de empresas do ramo numa mesma cidade, que pode pleitear o título de Arranjo Produtivo Local, impactando na sociedade em que este arranjo está inserido, gerando empregos e contribuindo para a sociedade. Além da união dos impactos (econômicos e sociais), ressalta-se os ODS, em que os estudos e resultados desta tese promove a “Saúde e bem-estar”; fomenta a “Industria, inovação e infraestrutura”; propõe o “Consumo e produção responsável”, e sugere uma “Ação contra a mudança global do clima”.

Potential impact of this research

This thesis presents economic and social impacts, in addition to contributing to the construction of scientific and environmental knowledge. The results obtained fit into SDGs 3, 9, 12 and 13. Their results can be used by members of the photographic chain, from suppliers, album selling companies, end customers, as well as future businesses that can be created from its results. The economic impacts are linked to companies included in this chain, which can use materials left in stock as a source of extra income for their businesses. Social impacts are linked to the study and evaluation of the cluster of companies in the sector in the same city, which can claim the title of Local Productive Arrangement, impacting the society in which this arrangement is inserted, generating jobs and contributing to society. In addition to the union of impacts (economic and social), the SDGs are highlighted, in which the studies and results of this thesis promote “Good health and well-being”; promotes “Industry, innovation and infrastructure”; proposes “Responsible consumption and production”, and suggests “Climate actions”.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Tupã

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: A reinserção da fotografia impressa no processo produtivo do papel: um estudo pautado na economia circular

AUTOR: VINICIUS SANCHES VESSONI PANTOLFI
ORIENTADOR: EDUARDO GUILHERME SATOLO
COORIENTADORA: MAYARA ELITA BRAZ CARNEIRO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Doutor em Ciências, pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. EDUARDO GUILHERME SATOLO (Participaçao Presencial)
Departamento de Gestao Desenvolvimento e Tecnologia / Faculdade de Ciencias e Engenharia - FCE - UNESP - Tupã/SP

Prof. Dr. FABIO FERRAÇO (Participaçao Virtual)
Instituto de Ciência e Tecnologia / Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL - Alfenas/MG

Prof. Dr. DANIEL LUIS GARRIDO MONARO (Participaçao Virtual)
MBA em Gestão de Projetos / Instituto de Pesquisas e Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas - PECEGE - Piracicaba/SP

Profa. Dra. KAROLINE FERREIRA KINOSHITA GOES (Participaçao Virtual)
Curso de Graduação em Administração / Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS - Aquidauana/MS

Prof. Dr. TIMÓTEO RAMOS QUEIROZ (Participaçao Virtual)
Departamento de Gestão, Desenvolvimento e Tecnologia / Faculdade de Ciências e Engenharia - FCE - UNESP - Tupã/SP

Tupã, 13 de agosto de 2024

gov.br Documento assinado digitalmente
DANIEL LUIS GARRIDO MONARO
Data: 15/08/2024 07:52:51-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

gov.br Documento assinado digitalmente
KAROLINE FERREIRA KINOSHITA GOES
Data: 15/08/2024 09:56:26-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

gov.br Documento assinado digitalmente
TIMOTEO RAMOS QUEIROZ
Data: 15/08/2024 10:38:27-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

gov.br Documento assinado digitalmente
EDUARDO GUILHERME SATOLO
Data: 15/08/2024 17:26:56-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

gov.br Documento assinado digitalmente
FABIO FERRACO
Data: 15/08/2024 10:47:34-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

DEDICATÓRIA

Ronaldo, Gislaine, Nathália e Mateus.
Em momentos de turbulência, foram a base. Em momentos de calmaria, foram parceiros.
Em momentos de tristeza, foram alento. Em todos os momentos, foram vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, o Grande Arquiteto Do Universo, que me proporcionou uma caminhada abençoada, justa e perfeita, me guardando e guiando desde aquele primeiro dia de minha jornada, em 14/03/2011 na gelada cidade de Pelotas.

Agradeço à minha esposa, Nathália, que sempre me encorajou, motivou, lutou minhas batalhas, sofreu minhas dores e comemorou minhas vitórias ao meu lado.

Agradeço aos meus pais, Ronaldo e Gislaine, base de todo meu conhecimento da vida. Jamais mediram esforços para me proporcionar tudo aquilo que estava (ou não) ao alcance deles, para edificar minha vida e minha história.

Agradeço aos meus irmãos, Thami, Thayse e Mateus, em especial ao meu irmão, meu melhor amigo, presente em todos os momentos da minha caminhada.

Agradeço aos meus amigos: Pedro Castro, Paulo Castro, Gustavo Massari, Felipe Massari, Rafael Tarcino, Rafael Paschoal, Arthur Ribeiro, Hugo Crott, Gustavo Bettio e João Sudano. Amigos ontem, hoje e para sempre.

Agradeço ao meu Orientador, Professor Eduardo Guilherme Satolo, que nunca me deixou abater nas dificuldades. Sempre me incentivou a trilhar o caminho do sucesso, dedicando a mim aquilo de mais valioso que um ser humano possui (o seu tempo). Serei eternamente grato.

Agradeço à minha Coorientadora, Professora Mayara Elita Carneiro, que se dedicou incansavelmente para me auxiliar nos meus ensaios necessários para esta tese.

Por fim, agradeço a todos os professores e técnicos do campus da UNESP de Tupã, bem como os técnicos da UFPR de Curitiba, que foram essenciais em minha formação.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Recurso PROAP - CAPES - AUXPE nº 88881.640579/2021-01.

EPÍGRAFE

Deixa aos cuidados do Senhor o teu destino, confia nele, e com certeza ele agirá. Fará brilhar tua inocência como a luz e o teu direito como o sol do meio-dia (Salmos 36).

PANTOLFI, Vinicius Sanches Vessoni. **A reinserção da fotografia impressa no processo produtivo do papel**: um estudo pautado na economia circular. Orientador: Eduardo Guilherme Satolo. 2024. 240 f. Tese (doutorado) – Programa de Pós-graduação em Agronegócio e Desenvolvimento. Universidade de Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Tupã/SP, 2024.

RESUMO

A fotografia está presente na vida dos humanos desde o primeiro dia de suas respectivas vidas, e esta materialização estática dos momentos vem desde os primórdios na sociedade. Sua comercialização clássica vem da decorrência dos antigos laboratórios de revelações químicas, onde a imagem capturada pelo filme analógico era estampada em papel fotográfico. Mesmo com a evolução da tecnologia da fotografia digital, a demanda pelo registro fotográfico impresso existe. Assim, esta pesquisa tem por objetivo desenvolver uma proposta de circularidade para reinserção do papel da fotografia impressa na cadeia produtiva de modo a mitigar os riscos ao meio ambiente. Esta pesquisa é uma junção de um estudo de caso e um experimento, com foco no aglomerado de empresas fotográficas da cidade de Tupã/SP. As amostras das fotografias impressas foram enviadas aos laboratórios da Universidade Federal do Paraná para análises químicas da superfície do papel, por meio de espectroscopia infravermelho e microscopia eletrônica de varredura. Além das análises químicas, que apresentaram os possíveis passivos ambientais do descarte incorreto da fotografia impressa, realizaram-se análises físicas (gramatura, espessura, molhabilidade), resistências (tração/deformação, estouro/arrebentamento, e rasgo) e análise das fibras para possível reinserção em processos produtivos. Ao final, foi concluído que, mediante alguns indicadores presentes na literatura, o aglomerado de empresas fotográficas de Tupã atende aos requisitos necessários para caracterização como APL. Os testes físicos foram realizados, e seus resultados foram tabulados e dispostos para pesquisas futuras. As análises químicas apresentaram a presença dos seguintes elementos nas fotografias: Carbono; Oxigênio; Nitrogênio; Alumínio; Enxofre; Sódio; Prata; Silício; Magnésio; Cálcio e Cloro. O processo de desfibramento resultou em diferentes características para os diferentes tipos de papel. Ao final, não foi possível definir as espécies utilizadas nas confecções dos papéis, porém houve presença tanto de traquoides (fibras longas – gimnospermas dicotiledôneas) quanto de vasos (fibras curtas – angiospermas). Por fim, realizou-se a adaptação do modelo de *Business Canvas Circular Economy* para a cadeia fotográfica em estudo, sugerindo melhorias e adequações que promoveriam a circularidade e seus benefícios nesse ambiente.

Palavras-chave: Economia Circular. Empresas fotográficas. Arranjo Produtivo Local.

PANTOLFI, Vinicius Sanches Vessoni. **The reinsertion of printed photography in the paper production process:** a study based on the circular economy. Advisor: Eduardo Guilherme Satolo. 2024. 240 f. Thesis (doctorate) – Postgraduate Program in Agribusiness and Development. São Paulo State University "Júlio de Mesquita Filho". Tupã/SP, 2024.

ABSTRACT

Photography has been present in human life since the first day of their lives, and this static materialization of moments has existed since the beginnings of society. Its most traditional commercialization comes from the old chemical development laboratories, where the image captured by analog film was printed on photographic paper. Even with the evolution of digital photography technology, the demand for printed photographic records still exists. Thus, this research aims to develop a circularity proposal for reinserting the role of printed photography in the production chain to mitigate risks to the environment. This research is a combination of a case study and an experiment, focusing on the cluster of photography companies in the city of Tupã/SP. Samples of the printed photographs were sent to the laboratories of the Federal University of Paraná for chemical analysis of the paper surface, using infrared spectroscopy and scanning electron microscopy. In addition to the chemical analyses, which showed the possible environmental liabilities of the incorrect disposal of printed photographs, physical analyses was performed (weight, thickness, wettability), resistance (tensile/deformation, bursting/tearing, and tearing) and fiber analysis for possible reinsertion into production processes. In the end, it was concluded that, based on some indicators present in the literature, the Tupã cluster of photographic companies meets the necessary requirements for characterization as an APL. The physical tests were performed, and their results were tabulated and prepared for future research. The chemical analyses showed the presence of the following elements in the photographs: Carbon; Oxygen; Nitrogen; Aluminum; Sulfur; Sodium; Silver; Silicon; Magnesium; Calcium and Chlorine. The defibration process resulted in different characteristics for the different types of paper. In the end, it was not possible to define the species used in the production of the papers, but there was the presence of both trachoids (long fibers – dicotyledonous gymnosperms) and vessels (short fibers – angiosperms). Finally, the Business Canvas Circular Economy model was adapted for the photographic chain under study, suggesting improvements and adaptations that would promote circularity and its benefits in this environment.

Keywords: *Circular Economy. Photographic Companies. Local Productive Arrangement.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – ODS relacionados com a tese..... 25
Figura 2 – Uso da economia circular como modelo para o melhoramento da gestão de recursos naturais. 31
Figura 3 – Circularidade na economia na cidade de Kalundborg dos anos de 1970 32
Figura 4 – Princípio da Economia Circular 34
Figura 5 – *Framework* da economia circular 35
Figura 6 – Modelo para aplicação da economia circular nos negócios..... 37
Figura 7 – Modelo ReSOLVE® 39
Figura 8 – Processo de tomada de decisão pelo uso dos princípios da economia circular .. 41
Figura 9 – Primeira fotografia obtida por Joseph Nicéphore..... 45
Figura 10 – Produtos cuja matéria-prima é proveniente de florestas plantadas 48
Figura 11 – Cadeia de suprimentos do setor fotográfico 52
Figura 12 – Método de pesquisa..... 83
Figura 13 – Etapas da condução de um estudo de caso..... 84
Figura 14 – Sujeitos do estudo da cadeia produtiva da fotografia 87
Figura 15 – Depósito de álbuns não vendidos 102
Figura 16 – Fotografia do equipamento de FTIR..... 104
Figura 17 – Fotografia do equipamento de microscopia eletrônica 104
Figura 18 – Goinômetro para análise de molhabilidade 106
Figura 19 – Rede de fornecedores e empresas da cadeia fotográfica de Tupã..... 112
Figura 20 – Corpos de prova (umidade, gramatura, tração, estouro e rasgo) 123
Figura 21 – Amostras sendo pesadas na balança de precisão 124
Figura 22 – Equipamento utilizado para medição da espessura das fotos 128
Figura 23 – Diferenciação do sentido dos corpos de prova..... 130
Figura 24 – Equipamento para teste de tração e deformação do papel 131
Figura 25 – Equipamento utilizado no ensaio de estouro/arrebentamento 134
Figura 26 – Equipamento para ensaio de resistência ao rasgo..... 136
Figura 27 – Equipamento utilizado para o ensaio de molhabilidade..... 138
Figura 28 – Gotícula de água na superfície da amostra..... 139
Figura 29 – Cadinhos fechados contendo amostras 142
Figura 30 – Cadinhos abertos após carbonização 143
Figura 31 – Equipamento utilizado para ensaio de FTIR..... 145
Figura 32 – Resultados FTIR amostras papel fotográfico 146
Figura 33 – Resultados FTIR amostras papel gráfico 147
Figura 34 – Fórmulas estrurais da celulose, do carbonato de cálcio e da caulinita 148

Figura 35 – Fórmula estrutural do BOPP 149
Figura 36 – Espectro de FTIR em amostra de papel gráfico sem acabamento 149
Figura 37 – Espectro de FTIR de amostra de papel gráfico com cobertura de BOPP Brilho(a) e Fosco(b) 150
Figura 38 – Espectro de FTIR de amostra de papel fotográfico de 1972..... 151
Figura 39 – Espectro de FTIR de amostras de papel fotográfico de 2002 (a) e 2022 (b). .. 152
Figura 40 – Fixação das amostras no dispositivo para ensaio de MEV..... 154
Figura 41 – Demonstração do ensaio de EDS no átomo 155
Figura 42 – Mapas da Amostra 1 156
Figura 43 – Diagrama de elementos da Amostra 1 157
Figura 44 – Diagrama de elementos da Amostra 2 157
Figura 45 – Mapas da Amostra 2 158
Figura 46 – Mapas da Amostra 3 159
Figura 47 – Diagrama de elementos da Amostra 3 160
Figura 48 – Diagrama de elementos da Amostra 4 160
Figura 49 – Mapas da Amostra 4 161
Figura 50 – Mapas da Amostra 5 162
Figura 51 – Diagrama de elementos da Amostra 5 163
Figura 52 – Diagrama de elementos da Amostra 6 163
Figura 53 – Mapas da Amostra 6 164
Figura 54 – Porcentagem de carbono nas amostras..... 165
Figura 55 – Porcentagem de oxigênio nas amostras 166
Figura 56 – Porcentagem de nitrogênio nas amostras 167
Figura 57 – Porcentagem de alumínio nas amostras 168
Figura 58 – Porcentagem de enxofre nas amostras..... 170
Figura 59 – Porcentagem de sódio nas amostras 171
Figura 60 – Porcentagem de prata nas amostras 172
Figura 61 – Porcentagem de silício nas amostras..... 173
Figura 62 – Porcentagem de magnésio nas amostras 174
Figura 63 – Porcentagem de cálcio nas amostras 175
Figura 64 – Porcentagem de cloro nas amostras..... 177
Figura 65 – Ampliações Topo 200x..... 180
Figura 66 – Ampliações Topo 1.000x..... 182
Figura 67 – Ampliações Topo 5.000x..... 184
Figura 68 – Ampliações Lateral 500x..... 186
Figura 69 – Amostras imersas em água para desfibramento 189
Figura 70 – Bauer utilizado no processo de desfibramento..... 191

Figura 71 – Amostras de papel gráfico após processamento no Bauer 192
Figura 72 – Amostras de papel fotográfico após primeiro processamento no Bauer..... 193
Figura 73 – Amostras de papel fotográfico após segundo processamento no Bauer 194
Figura 74 – Béqueres com amostras após o processo de desfibramento 195
Figura 75 – Equipamento utilizado para verificação das fibras das amostras 196
Figura 76 – Fibras das amostras após pigmentação..... 197
Figura 77 – Fibras resultantes das amostras 1, 5 e 6..... 198
Figura 78 – Fibras resultantes das amostras 2, 3 e 4..... 199
Figura 79 – Presença de pigmento residual nas fibras..... 200
Figura 80 – Modelo *Business Canvas* adaptado à circularidade da fotografia e sua cadeia 203

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quantidade de características, descrição e tipo de indicador para a amostra de artigos selecionados 76
Quadro 2 – Características com maior frequência de utilização para qualificação de APLs para a amostra de artigos selecionados..... 78
Quadro 3 – Pontos positivos e negativos das características dos APLs para amostra de artigos selecionados 80
Quadro 4 - Alocação das perguntas nos diferentes formulários 91
Quadro 5 – Forma de análise dos dados da pesquisa 99
Quadro 6 – Amostras fotográficas para análise em função do tipo de fixação 115
Quadro 7 – Análises realizadas em cada tipo de amostra de fotografia 122
Quadro 8 – Tabulação das amostras para ensaios de MEV e desfibramento laboratorial.. 153

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados do ensaio de teor de umidade 125
Tabela 2 – Resultados do ensaio de gramatura..... 127
Tabela 3 – Resultados do ensaio de medição de espessura 129
Tabela 4 – Resultado do ensaio de tração/deformação 132
Tabela 5 – Resultados do ensaio de estouro/arrebentamento 135
Tabela 6 – Resultados do ensaio de resistência ao rasgo 137
Tabela 7 – Resultados do ensaio de molhabilidade 140
Tabela 8 – Resultados do ensaio de teor de cinzas..... 143
Tabela 9 – Porcentagem dos elementos detectados pelo EDS em cada amostra 165

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRAF - Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

APL - Arranjo Produtivo Local

BOPP - Polipropileno Biaxialmente Orientado

C2C - Cradle to cradle

CL - Cátodo Luminescência

CME - Centro de Microscopia Eletrônica

CMYK - *Cian, Magenta, Yellow, Black*

CNAE – Cadastro Nacional de Atividades Econômicas

CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica

CNTP – Condições Normais de Temperatura e Pressão

COORETUP - Cooperativa de Reciclagem de Tupã

EC - Economia Circular

EDS - *Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy Analysis*

FTIR - *Fourier Transform Infrared Spectroscopy*

IBA - Indústria Brasileira de Árvores

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IHH - Índice Hirschman-Herfindahl

MEV - Microscópio Eletrônico de Varredura

NG - Álbum Não Negociado

NIR - *Near InfraRed*

OBAPL - Observatório Brasileiro de APLs

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU - Organização das Nações Unidas

PIB - Produto Interno Bruto

PR - Participação Relativa

QL - Quociente Locacional

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SNIS - Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFPR - Universidade Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 20
1.1. Apresentação do tema 20
1.2. Objetivos 23
1.3. Justificativa 23
1.4. Método de pesquisa 24
1.5. Inserção interdisciplinar da pesquisa e os ODS 25
1.6. Estrutura da tese 26

2 A ECONOMIA CIRCULAR 30
2.1 Contextualização da Economia Circular 30
2.2 A Economia Circular e seus primórdios 31
2.3 Conceitos da Economia Circular 33
2.4 A Economia Circular e seus meios de aplicação 35
2.5 Barreiras, dificuldades e benefícios 40
2.6 Síntese do capítulo 43

3 A FOTOGRAFIA E SEU PAPEL 44
3.1 O panorama da fotografia 44
3.2 A árvore como matéria-prima 47
3.3 A cadeia de suprimentos do setor fotográfico 50
3.3.1 Fornecedores de segunda (2ª) camada 51
3.3.2 Fornecedores de primeira (1ª) camada 53
3.3.3 Empresas foco 60
3.3.4 Clientes de primeira (1ª) camada 62
3.3.5 Clientes de segunda (2ª) camada 62
3.4 Síntese do capítulo 63

4 ARRANJO PRODUTIVO LOCAL 64
4.1 Sínteses dos artigos selecionados 66
4.2 Caracterizações dos indicadores 75
4.3 Considerações pertinentes 78
4.4 Síntese do capítulo 81

5 MATERIAIS E MÉTODOS 82
5.1 O estudo de caso 83
5.1.1 Definir uma estrutura conceitual-teórica 84
5.1.2 Planejar os casos 86
5.1.3 Conduzir teste piloto 96
5.1.4. Coletar os dados 97
5.1.5 Analisar os dados 99
5.1.5 Gerar relatório 101
5.2 O experimento 102
5.2.1 A origem das amostras 102
5.2.2 Ensaios para avaliação de passivos 103
5.2.2.1 FTIR 103
5.2.2.2 Microscopia Eletrônica de Varredura 104
5.2.3 Análise das fibras 105
5.2.3.1 Propriedades físicas e mecânicas 105
5.2.3.2 Processo de recuperação das fibras 106

6 O AGLOMERADO FOTOGRÁFICO DE TUPÃ-SP 107
6.1 Coleta de dados e amostras. 108
6.2 Os dados obtidos 109
6.2.1 O panorama do aglomerado 109
6.2.2 As amostras de fotografias 115
6.3 Os indicadores de APL 116
6.4 Discussão dos indicadores 118

7 FOTO, O PASSIVO AMBIENTAL 121
7.1 As amostras 121
7.2 Propriedades físicas das amostras 122
7.2.1 Umidade, Gramatura e Resistência Mecânica 122
7.2.1.1 Teor de Umidade, Gramatura e Espessura. 123
7.2.1.2 Ensaio de Tração e Deformação 129
7.2.1.3 Ensaio de estouro/arrebentamento 133
7.2.1.4 Ensaio de rasgo 136
7.2.2 Molhabilidade 138
7.3 Propriedades químicas das amostras 141
7.3.1 Teor de cinzas 141
7.3.2 FTIR 145
7.3.2.1 O ensaio e seus resultados imediatos 145
7.3.2.2 Interpretação dos resultados do FTIR 147
7.3.2.2.1 O papel gráfico 149
7.4 Microscopia Eletrônica de Varredura 153
7.4.1 EDS Mapa 154
7.4.1.1 EDS Mapa Amostra #1 155
7.4.1.2 EDS Mapa Amostra #2 157
7.4.1.3 EDS Mapa Amostra #3 159
7.4.1.4 EDS Mapa Amostra #4 160
7.4.1.5 EDS Mapa Amostra #5 161
7.4.1.6 EDS Mapa Amostra #6 163
7.4.2 Comparação dos Mapas das amostras 164
7.4.2.1 Carbono 165
7.4.2.2 Oxigênio 166
7.4.2.3 Nitrogênio 167
7.4.2.4 Alumínio 168
7.4.2.5 Enxofre 169
7.4.2.6 Sódio 170
7.4.2.7 Prata 171
7.4.2.8 Silício 172
7.4.2.9 Magnésio 174
7.4.2.10 Cálcio 175
7.4.2.11 Cloro 176
7.4.3 Superfície das fotografias (topo e lateral) 178
7.4.3.1 Ampliações Topo 200x 179
7.4.3.2 Ampliações Topo 1.000x 181
7.4.3.3 Ampliações Topo 5.000x 183
7.4.3.4 Ampliações Lateral 500x 185

8 A REINSERÇÃO DA FOTO 188
8.1 Ensaio de desfibramento (processo industrial) 188
8.1.2 Desfibramento das fotografias de papel fotográfico 192
8.2 Análise das fibras resultantes do desfibramento laboratorial 194
8.2.1 Fibras papel fotográfico – Amostra 1, 5 e 6 197

8.2.2 Fibras papel gráfico – Amostra 2, 3 e 4 199

9 A CIRCULARIDADE DA FOTOGRAFIA 202

10 CONCLUSÃO 215

REFERÊNCIAS 218

APÊNDICE A - FORMULÁRIO – Empresa foco 233

APÊNDICE B - FORMULÁRIO – Fornecedor de primeira camada 235

APÊNDICE C - FORMULÁRIO – Cliente de primeira camada 236

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) 238

1 INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação do tema

O histórico da produção do papel começa com o intuito de se criar uma estrutura onde fosse possível transportar ideias, já que nessa época eram utilizadas tábuas de madeira, pedras e couro de animais (ovelhas e carneiros). Sendo assim, aproximadamente em 4.000 A.C. os egípcios decidiram trançar os talos da planta papiro e conseguiram criar rolos que chegavam a ter 50 metros de comprimento. Como esses talos não eram reduzidos às fibras, os papiros, que trazem o nome de sua matéria prima principal, não eram considerados um papel, porém deu início ao papel conhecido atualmente (Klock; Andrade; Hernandez; 2013).

Desde o papiro até realmente a produção do primeiro papel pelo chinês Ts'ai Lun, em 105 D.C. a partir de bambu e de casca de amoreira, a história utilizou-se de pergaminhos romanos e tecidos de seda pura chinesa. Contrastando com esse remoto processo de fabricação de folhas, pode-se afirmar que na última década, o Brasil ajustou sua produção para ser o maior produtor de celulose mundial (Klock; Andrade; Hernandez, 2013; Sanquetta *et al*., 2020).

Em 2016, o Brasil já produzia cerca de 10,3 milhões de toneladas de papel, sendo colocado como o oitavo maior produtor de papel do mundo, e reciclou outras 4,8 milhões de toneladas (IBA, 2017).

Em 2019, o Brasil atingiu índices positivos no segmento papeleiro. Por mais que sua produção de celulose tenha sofrido uma queda, fechou o ano com 19,7 milhões de toneladas, um salto de 33% em relação a produção de 2012, exportando o equivalente a US$ 7,5 bilhões de dólares. Quanto ao papel, a produção subiu para 10,5 milhões de toneladas, sendo que 20,5% foram destinadas à exportação. (Klock; Andrade; Hernandez, 2013; Fontes, 2020).

Segundo dados do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), em 2020 foram recuperados, no Brasil, 1,03 milhões de toneladas de materiais reciclados, sendo que o papel/papelão foi o material com a maior porcentagem de recuperação, pouco mais que 298 mil toneladas. A cidade de Tupã, por meio da Cooperativa de Reciclagem de Tupã (COORETUP), neste mesmo ano de 2020, recuperou 438 toneladas de material reciclável, sendo que 146 toneladas (33%) eram representadas por papel/papelão (SINIS, 2021).

De acordo com dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza

Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), no ano de 2020 o Brasil contava com 4.145 municípios que possuíam um sistema de coleta seletiva, cerca de 75% dos municípios brasileiros, que muitas vezes é realizada por cooperativas ou catadores, como a COORETUP. Tais cooperativas e catadores foram responsáveis por coletar, em 2017, mais de 52 mil toneladas de papel que seriam descartados, o que linearizaria seu processo produtivo, e colocaria um ponto final à sua possiblidade de circular novamente na economia brasileira (ABRELPE, 2019; ABRELPE, 2021).

A reinserção deste papel no ciclo produtivo, por meio da economia circular, está atrelada a uma grande base industrial de produção de polpa celulósica e papeleira. Ou seja, sendo o papel um produto de base florestal, ao fechar esse ciclo, reinserindo o papel da fotografia novamente aos processos produtivos, impacta positivamente no agronegócio brasileiro. Assim, espera-se que essa celulose que foi plantada como muda, crescida como árvore, colhida como talhão, transportada como tora e reduzida a cavacos, possa novamente ser uma matéria prima da indústria madeireira.

A pesquisa propõe um sistema para que os papéis de álbuns não comercializados possam ser reinseridos em um setor econômico. Desta forma, ao estudar meios para a reinserção do papel da fotografia impressa no processo produtivo do papel, espera-se conscientizar as empresas fotográficas de Tupã sobre os passivos ambientais desse produto ao ser descartado de maneira incorreta.

Com o surgimento da economia circular na década de 1970, se pressupõem a ruptura deste modelo de economia linear (aplicado pela maioria das empresas atualmente), de forma que todos os materiais são produzidos para circularem de modo eficiente e para serem inseridos novamente no ciclo de produção, sem que haja a perda de qualidade. Sendo assim, divide-se esse modelo em dois grupos de materiais: biológicos, que são desenhados com o intuito de serem reinseridos na natureza e os técnicos, onde requerem maior investimento em inovação para serem desmontados e recuperados (Azevedo, 2015).

Os métodos tradicionais de produção e consumo, que basicamente seguiam a ordem: extração, manufatura, uso e descarte, conhecidos como economia linear já não são mais toleráveis à sustentabilidade global. Além de um aumento no consumo individual, a população mundial aumentou em 5 bilhões de pessoas desde 1940, chegando a consumir níveis insustentáveis de recursos naturais em 2018, por exemplo. Somente com uma economia onde se produza, consuma e se reuse,

remodele ou recicle pode ser plausível de se praticar (Nassos e Avlonas, 2020).

Ou seja, “a retroatividade e a produção regenerativa são bases para a chamada economia circular” (Heyes *et al.,* 2018, p. 1).

A necessidade do ser humano utilizar-se de recursos naturais remonta o período paleolítico da história, quando o homem construía lanças e ferramentas para a captura de caças e extraia alimentos direto da natureza, até então de maneira não degradante ao meio ambiente. Ainda no passado antigo, no início da idade média (após o século V), a economia ainda era calcada no setor agrário, porém para consumo direto e autossuficiente. Foi apenas após a revolução industrial (últimos 60 anos) que os recursos naturais passaram a ser fortemente consumidos com finalidade econômica, degradando ecossistemas, aumentando a emissão de gás carbônico na natureza e diminuindo a cobertura de áreas de florestas em mais de 20% (Rodrigues *et al*., 2019).

A alavancagem das estratégicas que possibilitem a mitigação das perdas, por meio da economia circular, são fundamentadas de maneira a reutilização dos recursos, mesmo que em outra vertente de processos produtivos.

Ainda que, exemplificando de maneira trivial, a utilização dos grãos de soja perdidos nas rodovias a caminho dos portos parece ser uma ideia positiva, porém há que se concordar que o ideal era que não houvesse tais perdas por motivos e causas banais.

Tais reduções de desperdícios, aumento de eficiência do uso da matéria prima e a redução do descarte incorreto do material fotográfico estaria atrelado à importância econômica que a fotografia possui principalmente para aqueles locais onde sua produção está mais concentrada.

Além do município de Tupã, polo estadual da fotografia segundo a Lei Estadual n° 12.044/05 (São Paulo, 2005), os produtores de fotografia serão beneficiados, inclusive um outro polo fotográfico que está localizado no Oeste do estado do Paraná.

Pupim (2010) estudou em sua dissertação as metodologias de estocagem de uma das maiores empresas do polo, mas seria inédita a aplicação de um questionário em grande escala para essas empresas, gerando além das informações relevantes aos objetivos da pesquisa, informações que caracterizarão o potencial do polo fotográfico de Tupã a ser caracterizado como um Arranjo Produtivo Local (APL).

1.2. Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa é: desenvolver uma proposta de circularidade para reinserção do papel da fotografia impressa na cadeia produtiva de modo a mitigar os riscos ao meio ambiente.

Espera-se realizar outros três objetivos específicos a fim de contribuir para a conclusão do objetivo geral apresentado anteriormente, são eles:

- Investigar o potencial da cadeia fotográfica de Tupã ser um arranjo produtivo local reconhecido;
- Evidenciar as propriedades físicas e químicas e os passivos ambientais do papel da fotografia impressa;
- Propor um *framework* para reinserção do papel da fotografia impressa no processo produtivo por meio da economia circular;

1.3. Justificativa

O atual estudo possui sua justificativa de execução calcada na união entre o ineditismo, a originalidade e as contribuições sociais, econômicas e ambientais de seus resultados esperados.

A originalidade é definida pela apresentação de uma nova informação que acrescente e aperfeiçoe o conhecimento científico gerando novos olhares sobre um evento conhecido, já o ineditismo estaria focado na apresentação de uma informação em um novo formato ou canal para um certo grupo de novos leitores (Miglioli, 2012). A originalidade desta tese está fundamentada na reinserção do papel da fotografia impressa no processo produtivo do papel, sendo que não há registro de estudos que tenham proposto o cumprimento de tal objetivo, e o ineditismo está calcado na apresentação dos passivos ambientais do descarte incorreto da fotografia impressa na natureza, assemelhando-se a estudos de descartes apropriados de outros produtos, e no estudo da viabilidade da cidade de Tupã/SP ser mais um arranjo produtivo local reconhecido, dentro dos atuais 839 APLs que geram mais de 3 milhões de empregos (Brasil, 2021).

Suas contribuições sociais, econômicas e ambientais são:

- Social: a dependência do mercado fotográfico por parte das famílias de Tupã já vem de décadas atrás (Pupim, 2010). Como o mercado vem sendo

impactado com os avanços da fotografia amadora (qualidade dos *smartphones*), uma crise neste mercado repercute em uma crise financeira na sociedade local.

- Econômico: a reinserção das fotos no processo produtivo favorecerá as empresas que comercializam álbuns fotográficos com a possibilidade da venda de um “resíduo” que não tem retorno financeiro para as empresas. Por outro lado, para a indústria papeleira pode ser vantajoso inserir as fibras recicladas aumentando a produtividade.
- Ambiental: como não há um protocolo de descarte das fotos, o descarte é feito de maneira a ser definida pelo gestor de cada empresa. Assim, um descarte indevido deste papel pigmentado e coberto quimicamente com produtos de acabamento pode significar um passivo ambiental.

Deste modo, ganhar-se-ia uma oportunidade de negócio viável encarar de forma positiva um mercado que se torna cada vez mais competitivo e exigente ecologicamente. Sendo assim, ao implementar o modelo circular à fotografia impressa, recolocando-a de volta ao processo produtivo, atende os três princípios citados: o aumento da oferta de matéria celulósica no processo industrial bem como a redução do descarte indevido das fotografias, otimizando a aliança entre processo, meio ambiente e disposição de recursos.

A presente elaboração de tese de Doutorado é continuação dos estudos de Mestrado em Engenharia de Produção que desenvolveu aprimoramentos nos métodos de custeio para empresas fotográficas. O nicho de mercado foi mantido, pois, como será apresentado nas etapas desta tese, a cidade em que o estudo foi feito é um potencial aglomerado de empresas de formatura, que possuem como um de seus principais produtos os álbuns fotográficos.

1.4. Método de pesquisa

O método da presente pesquisa está embasado inicialmente em uma fundamentação conceitual, revisando a literatura em busca do conhecimento teórico sobre Economia Circular; Papel e Fotografia; e Arranjos Produtivos Locais.

Tratando-se de um enquadramento metodológico desta pesquisa, será apresentado no capítulo seguinte, que ela possui etapas descritas como estudo de caso, e outra apresentada como um experimento.

Buscando as informações sobre o aglomerado de empresas fotográficas da cidade de Tupã, e compreendendo a relação de interações da rede de empresas

(fornecedoras e clientes), evidencia-se a ocorrência de um estudo de caso.

Quando o escopo da pesquisa se volta a compreender física, química e anatomicamente as propriedades das diferentes amostras de fotografias, e determinar os possíveis passivos ambientais do descarte delas, evidencia-se a classificação de experimento destas etapas.

1.5. Inserção interdisciplinar da pesquisa e os ODS

Em relação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) apresentados pela Organização das Nações Unidas (ONU) (2021), verifica-se uma interseção desta tese com quatro dos 17 objetivos apresentados, conforme apresentados na seção de contextualização.

O termo economia circular está associado a um modelo que apoia a redução, reutilização, recuperação e reciclagem dos materiais e energia, de forma a devolvê-los novamente na cadeia de produção. Assim, melhora-se a eficiência da utilização (ODS 12) e gestão de recursos (ODS 9), sustentabilidade global (ODS 13), o bem-estar e a qualidade de vida de toda população (ODS 3), podendo gerar novos empregos, em todos os setores industriais, por meio da inovação e empreendedorismo (Erro! Autoreferência de indicador não válida.) (Quinta e Costa *et al*., 2019).

Figura 1 – ODS relacionados com a tese

Fonte: adaptado de ONU (2021).

Porém, tratando a pesquisa como um todo, verifica-se uma diversidade de conhecimentos necessários para atender aos objetivos propostos neste estudo, bem

como correlacioná-los com os ODS. Sendo assim, várias esferas de conhecimento foram requisitadas e abordadas, de maneira a conseguir correlacionar a economia circular, propriedades físicas, químicas e anatômicas da madeira, além de teorias sobre concentrações e arranjos produtivos locais e cadeia e produção fotográfica.

Em relação ao conhecimento sobre o papel e suas propriedades foram necessários conhecimentos na área da Engenharia Industrial Madeireira e da Engenharia Florestal. Para a determinação das propriedades físicas e químicas do papel da fotografia impressa, além dos conhecimentos das duas áreas citadas, será necessária a compreensão de fundamentos da Química. Para estudo e compreensão sobre o polo fotográfico de Tupã, e sua possível validação como APL, serão necessários conhecimentos na área da Engenharia de Produção e da Administração.

1.6. Estrutura da tese

Esta tese é dividida em nove capítulos, sendo:

- Capítulo 1. Introdução: Trata-se do presente capítulo, o qual apresentou as informações que justificam a condução desta pesquisa, de modo a introduzir o leitor de modo preliminar informações sobre a economia circular, sobre o uso e produção do papel no Brasil. Desta forma, foi possível apresentar as questões de pesquisa e o objetivo geral a ser desenvolvido, além de suprir possíveis lacunas de conhecimento necessários para compreensão da importância do presente estudo, bem como apresentar as questões de originalidade e ineditismo que justificam produção desta tese de Doutorado. Também estão presentes as justificativas desta pesquisa do ponto de vista econômico, social e ambiental, bem como os alinhamentos com os ODS, e os campos de conhecimento em que esta tese deve contribuir, além de um breve resumo de seus métodos de pesquisa e divisão dos capítulos da tese.
- Capítulo 2. A economia circular: Os capítulos 2 a 4, são capítulos de revisão de literatura produzidos a partir de uma fundamentação conceitual. Desta forma, para este capítulo 2 serão levantadas informações pertinentes sobre a economia circular. Serão apresentas suas teorias, aspectos positivos e negativos, em trabalhos nacionais e internacionais. Porém, como premissa de uma fundamentação conceitual, não se espera fazer um levantamento sobre todas as

suas variações e aplicabilidades existentes na vasta literatura, mas sim apresentar uma revisão de literatura suficientemente capaz de embasar as ações e propostas da tese. Estão contidas informações dos primórdios da economia circular, suas aplicabilidades nas áreas produtivas e consumidoras, os caminhos para a tomada de decisão de sua aplicação, bem como os avanços tecnológicos e de ferramentas que auxiliam sua utilização.

- Capítulo 3. A fotografia e seu papel: Trazendo a ambiguidade em seu título, este capítulo de revisão de literatura constituído a partir de uma fundamentação conceitual, apresenta alguns aspectos históricos da fotografia na sociedade. As informações sobre sua invenção, seus avanços tecnológicos e seu atual panorama. Destaca-se inclusive sua importância econômica para o município de Tupã, localizado no estado de São Paulo, o qual é a localização do estudo em questão. Consequentemente, inclui-se o papel neste capítulo, trazendo uma revisão sobre sua origem, dados da base florestal que é origem da matéria prima deste produto, informações pertinentes sobre a anatomia da madeira e do processo produtivo do papel. Ao final do capítulo, apresenta-se a elaboração de uma cadeia fotográfica que apresente os principais fornecedores e clientes representativos à maioria das empresas fotográficas.
- Capítulo 4. Arranjo Produtivo Local: Neste capítulo estão contidas fundamentações conceituais sobre arranjos produtivos locais, além de demonstrar o processo de seleção dos artigos, revisá-los para buscar os indicadores utilizados em cada caso, buscando evidenciar os indicadores frequentemente empregados e seus respectivos pontos positivos e negativos. A partir das informações contidas neste capítulo, espera ser possível gerar o protocolo para coleta de dados nas empresas. Tal coleta amparará o estudo de caso proposto e consequentemente, responderá ao primeiro objetivo específico desta pesquisa.
- Capítulo 5. Materiais e métodos: Este capítulo será iniciado apresentando as classificações metodológicas da pesquisa, além de apresentar um esquema contendo todo o método da pesquisa, com seus procedimentos, conhecimentos e análise dos dados. Após este início teórico e amplo desta tese, o restante do capítulo será dividido para detalhamento das duas principais classificações metodológicas desta pesquisa: o estudo de caso e o experimento. Referente ao estudo de caso, serão apresentados os embasamentos teóricos e modelos escolhidos, bem como a adequação e aplicabilidade para o estudo do

aglomerado de empresas. A etapa seguinte apresentará os métodos utilizados para realização das atividades do experimento. Ou seja, serão apresentados os métodos laboratoriais que serão aplicados ao papel da fotografia para determinação de seus passivos ambientais, além de realizar os experimentos que deverão avaliar a possibilidade de reutilização das fibras celulósicas.

- Capítulo 6. O aglomerado de Tupã-SP: Neste capítulo serão apresentados os resultados da aplicação do formulário nas empresas do ramo fotográfica da cidade de Tupã. Serão apresentadas as informações pertinentes aos indicadores selecionados a partir do artigo de revisão para análise da possibilidade de identificar, no aglomerado de empresas, características que possam classificá-lo como um APL. Todos os indicadores qualitativos escolhidos deverão ser apresentados, bem como os quantitativos devem ser trabalhados estatisticamente e apresentados para avaliação.
- Capítulo 7. Foto, o passivo ambiental: O sétimo capítulo apresentará a amostragem das fotos recolhidas nas visitas às empresas, sendo que parte desta amostragem se destinará a tentativa de recuperação das fibras (capítulo 8) e parte será utilizada para detecção dos passivos ambientais gerados ao descartar as fotos de maneira errônea. Serão apresentados os resultados dos ensaios laboratoriais, identificando os elementos químicos nocivos e aqueles que não ameaçam a natureza em um possível descarte inconsequente.
- Capítulo 8. A reinserção da foto: O capítulo de reinserção apresentará os resultados da tentativa de recuperação das fibras celulósicas dos papéis da fotografia oriundos da amostragem recolhida das empresas do aglomerado. Nesta etapa serão apresentados os dados do processo de recuperação, bem como os ensaios que a norma prevê, fazendo uma comparação ao papel virgem. Nesta etapa da pesquisa, serão descritos os benefícios, dificuldades e limitações esta ação em termos comerciais.
- Capítulo 9. A Circularidade da Fotografia: Neste último capítulo de discussão de resultados, deverão ser apresentadas as sintetizações dos resultados provenientes dos capítulos anteriores em função do objetivo principal da tese: a transformação da cadeia fotográfica pela circularidade. Assim, os aspectos levantados sobre o aglomerado de empresas, juntamente com os resultados obtidos nos testes laboratoriais das amostras, unificados ao processo de desfibramento e análise do produto final deste processo, serão adaptados ao modelo de negócio

circular apresentado na metodologia, criando assim um modelo circular adaptado à cadeia em questão.

- Capítulo 10. Considerações finais: O último capítulo desta tese sintetizará os resultados encontrados nos capítulos anteriores, fazendo as considerações sobre suas viabilidades, avanços e dificuldades. Apresentar-se-á se os indicadores demonstraram viabilidade do aglomerado ser um APL, demonstrar resumidamente os impactos (e seus causadores) do descarte indevido das fotografias, bem como definir a circularidade da fotografia impressa em um processo produtivo. Além destas conclusões, serão apresentadas as dificuldades relacionadas encontradas no período de elaboração desta tese, bem como a projeção de trabalhos futuros.

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 13/08/2026.

10 CONCLUSÃO

O presente estudo cumpriu com seus objetivos, de maneira geral, desenvolvendo uma sugestão de método de gestão para reinserção do papel da fotografia impressa na cadeia produtiva do papel (ou em outra), mitigando os possíveis riscos ao meio ambiente.

Dentre seus objetivos específicos, esta tese investigou o potencial da cadeia fotográfica de Tupã em ser um APL, bem como evidenciou as propriedades físicas e químicas do papel da fotografia impressa, bem como os passivos ambientais de seu descarte, além de propor um framework para reinserção do papel da fotografia impressa de volta a processos produtivos por meio da economia circular.

Tratando-se individualmente do primeiro objetivo específico, concluiu-se que o aglomerado de empresas do ramo fotográfico de Tupã possui indicadores que segundo algumas literaturas o capacitam a pleitear o título de APL.

Entretanto, conforme apresentado no Capítulo 6, outras literaturas optam por basear-se em indicadores não alcançados pelos indicadores deste estudo.

Contudo, a validação e chancela deste título para o aglomerado, requer uma análise específica de órgãos governamentais, sendo que este trabalho realizou apenas a comparação dos indicativos da literatura com aqueles aplicados ao estudo.

Ainda sobre o aglomerado, pôde-se verificar uma baixa relação entre as empresas foco do aglomerado, evidenciando a falta de coletividade e a presença de individualismo condizente a APLs mais embrionários.

Avanços em tais aspectos, assim como a criação de lideranças e pleitos em comum, poderiam aprimorar as condições do arranjo, promovendo desenvolvimento das empresas, melhorando suas competitividades, gerações de emprego e disponibilidades recursos por meio de linhas de crédito específicas para o setor.

Em trabalhos futuros, sugere-se o estudo em relação à chancela do título de APL junto aos órgãos competentes, baseando-se em casos reais da literatura, bem como na estruturação de liderança e governança de agentes do arranjo.

Ao abordar o segundo objetivo específico, concluiu-se que as propriedades físico-químicas das fotografias impressas do aglomerado foram evidenciadas, bem como os possíveis impactos ambientais negativos que podem

acontecer com o descarte das fotografias na natureza.

Além das caracterizações dos aspectos físicos e de resistência físicas (estouro, rasgo, tração e molhabilidade), o teor de cinzas foi um resultado expressivo a ser comentado.

Ao que tange o teor de cinzas das amostras provenientes do papel gráfico, foi concluído que a incineração destas fotos resultaria em um elevado volume de cinzas, cerca de 20% da massa original.

Quanto aos aspectos químicos, ficou evidente que cada tipo de produto gera seus próprios resultados no sentido da presença (e quantidade) de elementos químicos.

Os resultados não condenaram as fotografias, tampouco tinham o objetivo de relacionar as fotos aos possíveis danos diretos dos elementos presentes na literatura. Tais resultados serviram, para uma base de pesquisa futura, do que se esperar na composição das fotografias.

Os danos e passivos ambientais foram embasados nos elementos resultantes nos ensaios, e nos prejuízos causados pelos mesmos elementos em descarte de outros tipos de material.

Para uma sugestão de pesquisa futura, abre-se um campo para um estudo mais aprofundado nos impactos negativos do descarte, bem como na emissão atmosférica pela queima das fotografias.

Por fim, em relação ao terceiro objetivo específico, foi concluído que a proposta de reinserção do papel da fotografia impressa em processos produtivos, por meio da economia circular, pode ser realizada a partir do *framework* proposto.

Cabe ressaltar que o processo de desfibramento, pensando no reuso das fibras celulósicas, ou mesmo do material totalmente desfragmentado, teve diferentes resultados técnicos ao diferenciar-se papel gráfico de papel fotográfico.

O fato de o papel gráfico ser desfragmentado com maior facilidade que o papel fotográfico é uma conclusão importante para o destino do uso deste material. Sendo válido o mesmo para os acabamentos aplicados ao papel gráfico.

Ou seja, a fotografia pode ser, evidentemente, desfragmentada para realização de seu desfibramento. Porém, o processo que envolve cada tipo de fotografia deve ser considerado, ajustando técnicas e maquinários.

A partir destas conclusões, fica possível realizar uma ligação entre a circularidade da fotografia estocada nas empresas e os impactos positivos para o

APL da cidade. Com as informações e propostas apresentadas no *framework*, as empresas podem circularizar seu material parado, gerando novas fontes de renda, o que fortaleceria economicamente o APL e seus participantes. Além desta vantagem aos integrantes, mitigaria-se os impactos negativos do descarte errôneo do material, novamente impactando positivamente do ecossistema da região do APL.

Projetando uma pesquisa futura em função desta atividade, propõe-se um estudo na utilização do material na produção e teste dos produtos sugeridos na reciclagem e remanufatura (papel, isolantes térmicos e acústicos, tijolos ecológicos, *drywall*, e embalagens de polpa moldada), como sendo o subproduto da fotografia o principal constituinte ou mesmo um aditivo.

Partindo de todas as conclusões supracitadas, bem como dos resultados encontrados nos capítulos específicos, espera-se que esta pesquisa seja base e fonte de informações para futuros estudos daqueles que foram os principais pilares desta tese: o aglomerado de empresas fotográficas de Tupã, o ramo fotográfico como todo, a economia circular, a sustentabilidade e a cadeia da silvicultura (agronegócio).

REFERÊNCIAS

ABRAF – Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário Brasileiro da Silvicultura 2016**. Santa Cruz do Sul, 2016. Disponível em: http://www.grupogaz.com.br/tratadas/eo_edicao/9/2016/03/20160301_b2c7026f8/pdf/5093_silvicultura2016.pdf. Acesso em: 2 de mar. de 2022.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo, 2021. Disponível em: https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/. Acesso em: 03 jan. 2022.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil de 2021**. São Paulo, 2019. Disponível em: https://abrelpe.org.br/panorama-2021/. Acesso em 03 jan. 2022.

AFFORNALI, B. A.; MACETTI, N. M.; MARQUES, C. M.; ANDRADE, D. P.; MELLO, R. G.; Correlação entre Trihalometanos e o desenvolvimento do câncer de bexiga, **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 67, n. 4, p.1-12, 2021.

AFONSO JR, J. **POLAROID**: Os 70 Anos da Fotografia Instantânea. 2017. Disponível em: https://revistacontinente.com.br/edicoes/202/polaroid--os-70-anos-da-fotografia-instantanea. Acesso em: 18 nov. 2019.

ALBUQUERQUE, T. N. Análise da concentração de trihalometanos em um sistema de abastecimento de água entre os anos de 2015 e 2020. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 13, 2022, Teresina. **Anais** [...] Teresina, 2022, p. 1-6.

ANJOS, E. E. P.; JALES, F. L. M. L.; MACIEL, M. A. M. Padrões de qualidade de água potável e contaminação com cloro residual. *In:* MACIEL, M. A. M.; REIS, S. H.; RAMALHO, H. M. M. **Águas potáveis**: padrões de qualidade, metodologias experimentais e técnicas de purificação. Editora Amplla: Campina Grande/PB, 2022.

ARAUJO, C. K. C.; SALVADOR, R.; PIEKARSKI, C. M.; SOKULSKI, C. C.; FRANCISCO, A. C.; CAMARGO, S. K. C. A. Circular Economy Practices on Wood Panels: A Bibliographic Analysis. **Sustainability**, v. 11, n. 4, p. 1-21, 2019. DOI:10.3390/su11041057. Disponível em: https://www.mdpi.com/2071-1050/11/4/1057/htm. Acesso em: 03 fev. 2020.

AZEVEDO, D. Revisão de Literatura, Referencial Teórico, Fundamentação Teórica e Framework Conceitual em Pesquisa – diferenças e propósitos. Working paper, p. 1-11, 2016. Disponível em: https://unisinos.academia.edu/DeboraAzevedo/Papers> Acesso em 07 maio 2021.

AZEVEDO, D. M. C.; SCHMIDT, V. A Relação de Confiança no Arranjo Produtivo Local (APL) de Confecção e Artefatos de Algodão Colorido da Paraíba. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 3, p. 3726-3737, 2021.

AZEVEDO, J. L. A Economia Circular Aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 11, 2015, Rio de Janeiro. **Anais** [...] Rio de Janeiro, 2015, p. 1-16.

BAJPAI, P. Basic overview of pulp and paper manufacturing process. *In:* BAJPAI, P. **Green chemistry and sustainability in pulp and paper industry**. Springer: Nova Iorque, p. 11-39, 2015.

BANCO MUNDIAL. **Reuse and Recycling:** Environmental Sustainability of Lithium-Ion Battery Energy Storage Systems. Washington, 2020. Disponível em:https://documents1.worldbank.org/curated/en/593961599738208006/pdf/Reuse-and-Recycling-Environmental-Sustainability-of-Lithium-Ion-Battery-Energy-Storage-Systems.pdf. Acesso em: 13 de fev. de 2022.

BELZ, C. E. A. Fotografia como ferramenta de Ensino e Divulgação Científica. **Revista Fotografia Científica Ambiental**, v. 1, n. 1, p. 26-29, 2017.

BEZERRA, J. D. C.; FRANÇA, S. A.; NASCIMENTO JUNIOR, J. R. S.; CASTRO, F. M.; SILVA, N. V.; BARBOSA, S. N. Biossíntese de lignina em plantas submetidas ao déficit hídrico. **Revista Pubvet**, v. 14, n. 9, p. 1-14, 2020.

BIANCO, A. A. G. O contexto brasileiro da fotografia como temática científica. **Revista Fotografia Científica Ambiental**, v. 1, n. 1, p. 3-11, 2017.

BRADLEY, R.; JAWAHIR, I. S.; BADURDEEN, F.; ROUCH, K. A toal life cycle model (TLCCM) for the circular economy and its application top post-recovery resorce allocarion. **Resources, Conservation & Recycling**, v. 135, p. 141-149, 2018.

BRANDT, M. A.; BARNARSKY, R. R. S.; CARVALHO, C. A.; BUSS, R.; WALTRICK, D. B.; JACINTO, R. C. Thermogravimetric analysis for characterization of the pellets produced with different forest and agricultural residues, **Ciência Rural**, v. 48, n. 11, p. 1-10, 2018.

BRASIL. Lei Complementar n° 123 de 14 de dezembro de 2006. **Lex**. Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte, Brasília, v. 146, n. 21-B, 2009.

BRASIL. Lei n° 11.638 de 28 de dezembro de 2007. **Lex**. Estende às sociedades de grande porte disposições relativas à elaboração e divulgação de demonstrações financeiras, Brasília, v. 144, n. 249-A, 2007.

BRASIL. Lei n° 12.305 de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 03 de jun. de 2024.

BRASIL. Lei n° 13.709 de 14 de agosto de 2018. **Lex**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, Brasília, v. 155, n. 157-A, 2018.

BRASIL. Ministério da Economia. **Arranjos Produtivos Locais**. Brasília, 2021a. Disponível em: https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/competitividade-industrial/arranjos-produtivos-locais-apl. Acesso em: 04 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Economia. **Quem são os APLs Brasileiros**, Brasília, 2021b. Disponível em:https://www.sistema.observatorioapl.gov.br/apls/#results. Acesso em 27 de abr. de 2022.

BRAUN, A. T.; SCHÖLLHAMMER, O.; ROSENKRANZ, B. Adaptation of the business model canvas template to develop business models for the circular economy. **Procedia CIRP**, v. 99, p. 698-702, 2021.

BRITTO, J.; ALBUQUERQUE, E. M. Clusters industriais na economia brasileira: uma análise exploratória a partir de dados da RAIS. **Estudos Econômicos**, v. 32, n. 1, p. 71-102, 2002.

BURGER, L. M.; RICHTER, H. G. **Anatomia da madeira**. 1 ed: São Paulo: Nobel, 1991.

CABRAL JUNIOR, M.; SUSLICK, S. B.; SUZIGAN, W. Caracterização de arranjos produtivos locais de base mineral no estado de São Paulo: subsídio à mineração paulista. **Geociências,** v. 29, n. 1, p. 81-104, 2010.

CADONA, E. A.; LOURENZI, C. R.; SOUZA, E. L.; RAMPINELLI, E. C.; SANTOS, M. L.; SETE, P. B.; SOARES, C. R. F. S. Contaminação por nitrogênio e fósforo de águas destinadas ao consumo humano em região com intensa atividade suinícola, **Geociências**, v. 37, n. 4, p. 883-891, 2018.

CANON. **Canon comemora marca de 150 milhões de lentes produzidas**. São Paulo, 2021. Disponível em: https://canon.com.br/a-canon/noticias/canon-comemora-marca-de-150-milhoes-de-lentes-produzidas. Acesso em: 22 de mar. de 2022.

CARNEIRO, M. E. **Classificação de lâminas de madeira de *Pinnus spp* por espectroscopia óptica**. Orientadora: Graciela I. B. de Muñiz. 2008. 97 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal. Universidade Federal do Paraná. Curitiba/PR, 2008.

CARNEIRO, M. E. **Obtenção de nanossílica de *Equisetum arvenses L.* e sua utilização na modificação de lâminas de madeira de *Schizolobium parahyba var. amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby.** Orientadora: Graciela I. B. de Muñiz. 2012. 137 f. Tese (doutorado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal. Universidade Federal do Paraná. Curitiba/PR, 2012.

CAROTA, J. C. **Educação financeira**: orçamento pessoal e investimentos. 1 ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos Editora, 2021.

CASTRO, L. H. de. **Arranjo produtivo local**. Brasília: SEBRAE, 2009.

CAUCHICK-MIGUEL, P. A. Estudo de caso na engenharia de produção:

estruturação e recomendações para sua condução. **Produção**, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.

CAUCHICK-MIGUEL, P. A. **Metodologia Científica para Engenharia**. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mortandade de peixes. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/mortandade-peixes/alteracoes-fisicas-e-quimicas/sais/ Acesso em: 20 de jun. de 2024.

CHOTOLI, F. R.; ALDEIA, W.; DERENZO, S.; GUIMARÃES, K. L.; GALLO, R. L. M.; MARTINS, A. L.; CASTRO, B. B. Quantificação de polimorfos do carbonato de cálcio cristalizado em laboratório. In: Encontro Nacional de Hidráulica de Perfuração de Poços de Petróleo, 7, 2017, Domingos Martins/ES. **Anais** [...] Domingos Martins/ES, 2017, p. 1-6.

CME – Centro de Microscopia Eletrônica. **Microscópio Eletrônico de Varredura JEOL JSM 6360-LV**. Curitiba, 2022. Disponível em: http://www.cme.ufpr.br/?page_id=14. Acesso em: 5 de abr. de 2022.

COHEN, S. A. M. Tesla, SpaceX, Hyperloop: A sustentabilidade enquanto mentalidade relacionada com tecnologia, **International Journal of Marketing, Communication and New Media**, v. 9, SN, p. 126-149, 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. **Economia Circular**: Oportunidades e Desafios para a Indústria Brasileira, 2018. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4914982/mod_resource/content/1/Economia%20Circular_CNI_2018.pdf. Acesso em: 20 maio 2021.

COSTA, E. J. M. **Arranjos Produtivos Locais, Políticas Públicas e Desenvolvimento Regional**. Brasília: Mais Gráfica Editora, 2010.

CRR – *Center of Remanufacturing & Reuse*. 2024. Disponível em: https://www.remanufacturing.org.uk/what-is-remanufacturing. Acesso em: 03 de jul. de 2024.

CUNHA, G. G. V.; FARIA, A. M. F.; SANTANA, B. F.; SILVA, E. L.; SILVA, F. O.; DIAS, M. E. C. F.; VESCO, D. G. D.; PERES, E. C.; OLIVEIRA, E.; LIMA, K. F. A Logística Reversa das Cápsulas de Café Expresso, **CAP Accounting and Management**, v. 2019, n. 13, p. 1-18, 2019.

DIAS, A. A.; HELMER, J. L.; AZEVEDO, S. K. B. C.; CALDATO, C.; OLVIEIRA, C. M.; MOREIRA, R. C.; DENDASCK, C. V.; OLIVEIRA, E. Fatores de risco genético a ambientais para o câncer gástrico, **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento,** v. 10, n. 11, p. 63-72, 2016.

DIAS JUNIOR, C. M.; MOREIRA, B. C. M. Proposta de caracterização de APLs

(arranjos produtivos locais) a partir do uso de indicadores de desempenho relacionados à interação e aprendizagem. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional,** v. 9, n. 2, p. 120-140, 2013.

DOMINGUES, D. G.; TEXEIRA JR, A.; AMARAL, C. H. O.; BERSCH, P.; EHRHARDT, A. Determinação de íons nitrogenados em rio do nordeste gaúcho: contaminação e riscos de metahemoglobinemia. In: Congresso Brasileiro de Ecotoxicologia, 10, 2018, Aracaju/SE. **Anais** [...] Aracaju, 2018, p. 1133-1134.

DROPA, A. F. N. S.; TRZANKOS, L.; BAUM, J. A Imagem Fotográfica como Recurso de Valorização Cultural e seu Uso pelo Turismo: um estudo de caso da Colônia Sutil. In: Seminário dos Cursos de Ciências Sociais Aplicadas da Fecilcam, 7, 2011, Campo Mourão. **Anais** [...] Campo Mourão, 2011, p. 1-14.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **The Circular Economy in the Built Environment**. Londres, 2016. Disponível em: https://www.arup.com/-/media/arup/files/publications/c/arup_circulareconomy_builtenvironment.pdf. Acesso em: 12 de fev. de 2022.

ESCALADA, S. M. Netflix, estrategia y gestión de marca en torno a la relevancia de los contenidos, **Revista de Estrategias, Tendencias e Innovación em Comunicación**, v. 18, p. 219-243, 2019.

FERNANDES, E. S. M.; BRENE, P. R. A.; CARAVIERI, A. M. M.; SESSO FILHO, U. A. Um estudo dos APL's de São Bento do Sul (SC) e Arapongas (PR) com a contribuição do Índice de Interação Sinérgica. **Revista Espacios**, v. 35, n. 13, p. 1-14, 2014.

FERREIRA, N. C. **Avaliação *in vitro* do potencial elétrico superficial (molhabilidade) de amostras de titânio**. Orientador: Cresus V. D. Gouvea. 2012. 83 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Odontologia. Universidade Federal Fluminense. Niterói/RJ, 2012.

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa**: um guia para iniciantes. 1 ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

FONTES, S. Produção nacional de celulose cai 6,6% em 2019, aponta Iba. **Valor Econômico**, São Paulo, 21 de fev. de 2020. Disponível em: https://valor.globo.com/empresas/noticia/2020/02/21/producao-nacional-de-celulose-cai-66percent-em-2019-aponta-iba.ghtml. Acesso em 26 de abr. de 2022.

FORBES. **Uber (UBER)**. Nova Iorque, 2022. Disponível em: https://www.forbes.com/companies/uber/?sh=1e299d3010b0. Acesso em: 13 de fev. de 2022.

FOSTER, A.; ROBERTO, S. S.; IGARI, A. T. Economia Circular e resíduos sólidos: uma revisão sistemática sobre a eficiência ambiental e econômica. In: Encontro Internacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 1, 2016, São Paulo. **Anais** [...] São Paulo: ENGEMA, 2016, p. 1-17.

FRAGA, M. A. C. H. de C. **A Economia Circular na Indústria Portuguesa de pasta, papel e cartão**. Orientadora: Helena Maria Lourenço Carvalho Remígio. 2017. 103 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão Industrial – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa. 2017.

FRANCO, M. A. C.; SERRA, F. G.; CALARGE, F. A.; SANTANA, J. C. C. Uso da Contabilidade de Custos Ecológicos para melhoria de um projeto de produção enxuta, **Revista Gestão & Sustentabilidade**, v. 1, n. 1, p. 85-101, 2019.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **30ª Pesquisa Anual do Uso de T.I. nas Empresas**. Escola de Administração de Empresas de São Paulo: 2019. Disponível em: https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesti2019fgvciappt_2019.pdf. Acesso em: 18 nov. 2019.

GARONE, L. F.; MAFFIOLI, A.; NEGRI, J. A.; RODRIGUEZ, C. M.; VÁQUEZ-BARÉ, G. Cluster development policy, SME's performance, and spillovers: evidence from Brazil. **Small Business Economics,** v. 44, n. 1, p. 925-948, 2014.

GATTI, T. H.; SANTOS, F. S. O toner como material expressivo nas artes visuais. In: Encontro da Associação Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas, 24, 2015, Santa Maria, **Anais** [ ] Santa Maria, 2015, p. 1334-1347.

GERNSHEIM, H. The 150th anniversary of photography. **History of Photography**, v. 1, n. 1, p. 2-8, out. 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

Gil, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7ª ed. Disponível em: Minha Biblioteca, Grupo GEN, 2019.

GOMBAR, L. C. **Modificação de Superfícies de Polipropileno para Obtenção de Molhabilidade Foto-Reversível**. Orientador: Ricardo Vinicius Bof de Oliveira. 2013. 75 f. Dissertação (Mestrado em Química) –Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, 2013.

GREGSON, N.; CRANG, M.; FULLER, S.; HOLMES, H. Interrogating the circular economy: the moral economy of resource recovery in the EU, **Economy and Society**, v. 44, n. 2, p. 218-243, 2015.

GUILLOBEL, H. C. R.; MOES, A. P. C.; FREITAS, A. C. Retrospectiva histórica do desenvolvimento da fotografia desde seus primórdios até o final do século XIX. **Revista Fotografia Científica Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 7-22, 2018.

HARRISON, B. Photographic Visions and Narrative Inquiry. **Narrative Inquiry**, v. 12, n. 1, p. 87-111, 2002.

HARZING, A. W.; ALAKANGAS, S. Google Scholar, Scopus and the Web of

Science: a longitudinal and cross-disciplinary comparison. **Scientometrics**, v. 106, n. 2, p. 787-804, 2016.

HEYES, G.; SHARMINA, M. MENDOZA, J. M. F.; GALLEGO-SCHMID, A.; AZAPAGIC, A. Developing and implementing circular economy business model in service-oriented technology companies. **Journal of Cleaner Production**, v. 117, p. 621-632, 2018.

HSP TECHNOLOGY. Carbonato de cálcio. 2024. Disponível em: https://pt.hsp-pharma.com/apis-and-intermediates/calcium-carbonate-cas-471-34-1.html

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES – IBA. Relatório Anual 2017. Disponível em: https://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf. Acesso em: 02 mar. 2021.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES – IBA. Relatório Anual 2020. Disponível em: https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-iba-2020.pdf. Acesso em: 01 mar. 2021.

JABAREEN, Y. Building a Conceptual Framework: Philosophy, Definitions, and Procedure. **International Journal of Qualitative Methods**, v. 8, n. 4, p. 49-62, 2009.

JABBOUR, A. B. L. S.; LUIZ, J. V. R.; LUIZ, O. R.; JABBOUR, C. J. C.; NDUBISI, N. O.; OLIVEIRA, J. H. C.; HORNEAUX JUNIOR, F. Circular economy business models and operations management. **Journal of Cleaner Production**, v. 235, p. 1525-1539, 2019.

JABBOUR, C. J. C.; SEURING, S.; JABBOUR, A. B. L. S.; JUGEND, D.; FIORINI, P. D. C.; LATAN, H.; IZEPPI, W. C. Stakeholders innovative business models for the circular economy and sustainable performance of firms in na emerging economy facing institutional voids. **Journal od Environmental Management**, v. 264, p. 1-12, 2020a.

JABBOUR, C. J. C.; FIORINI, P. D. C.; NDUBISI, N. O.; QUEIROZ, M. M.; PIATO, É. L. Digitally-enabled sustainable supply chains in the 21st century: A review and a research agenda. **Science of the Total Environment**, 725, 138177, 2020b.

KE, X.; LU, W.; CONRAD, R. High oxygen concentration increases the abundance and activity of bacterial rather than archeal nitrifiers in rice field soil, **Enviromental Microbiology**, v. 70, p. 961-970, 2015.

KLOCK, U. Disciplina Química da Madeira: Celulose. 2024. Disponível em: http://www.engenhariaflorestal.ufpr.br/disciplinas/at113/celulose.pdf

KLOCK, U. Polpa e Papel: Propriedades do papel. 2013. Disponível em: http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasklock/polpaepapel/papelpropriedades2013.pdf

KLOCK, U.; ANDRADE, A. S.; HERNANDEZ, J. A. **Polpa e Papel**: 3ª Edição Revisada. Cutiriba, 2013, 118 f.

KOSSOY, B. A Fotografia Além da Corte: Expansão da fotografia no Brasil Império. **Revista Acervo**, v. 22, n. 1, p. 109-122, jan./jun. 2009.

KROHLING, C. A.; RAMOS, A. C.; EUTRÓPIO, F. J. Toxidez de cloro em mudas de café arábica cultivadas em vasos. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 41, 2015, Poços de Caldas. **Anais** [...] Poços de Caldas, 2015, p.1-2.

LACERDA, J. P. A.; ROSE, M. Exposição humana a dioxinas, furanos e bifenilas policloradas por meio do consumo de alimentos no Brasil: estimativa e carência de dados, **Revista IPT: Tecnologia e Inovação**, v. 1, n. 2, p. 17-27, 2016.

LEITÃO, A. Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. Portuguese Journal of Finance, **Management and Accounting**, v. 1, n. 2, p. 150-171, 2015.

LOPES, W. A.; FASCIO, M. Esquema para interpretação de espectros de substâncias orgânicas na região do Infravermelho. **Revista Química Nova**, v. 27, n. 4, p. 670-673, 2004.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de Marketing**: Uma Orientação Aplicada. São Paulo: Grupo A, 2019.

MARINHO, C. H. M.; CARVALHO, M. V. S.; SOUSA, J. C. Os Desafios da Gestão da Cadeia de Suprimentos na Produção de Leite e Derivados: Um Estudo de Caso na Região Tocantina Maranhense, **Id on Line Revista Multidisciplinar de Psicologia**, v. 15, n. 55, p. 710-728, 2021.

MARINI, M. J.; SILVA, C. L. A mensuração do potencial interno de desenvolvimento de um Arranjo Produtivo Local: uma proposta de aplicação prática. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 6, n. 2, p. 236-248, 2014.

MARINI, M. J.; SILVA, C. L.; NASCIMENTO, D. E.; STRAUHS, F. R. Avaliação da contribuição de Arranjos Produtivos Locais para o desenvolvimento local. **Revista bibliográfica de geografia y ciencias sociales**, v. 17, n. 996, p. 1-15, 2012.

MEDINA, J. **Suzano papel e celulose**: Inovação, e Sustentabilidade. Belo Horizonte, 2022. Disponível em: https://agropos.com.br/suzano-papel-e-celulose/. Acesso em: 22 de mar. de 2022.

MELLO, J. A. V. B.; RISSO FILHO, N. M. P. Percepções sobre marca de um Arranjo Produtivo Local (APL) em uma cidade Brasileira. COMUNI@CCION: **Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo**, v. 10, n. 1, p. 21-35, 2019.

MENDONÇA, F. M.; TEIXEIRA, M. P. R.; BERNARDO, D. C. R.; NETTO, H. P. F. Condicionantes territoriais para formação, desenvolvimento e estruturação de Arranjos Produtivos Locais: um estudo comparativo em APLs de confecção do estado de Minas Gerais. **Revista de Administração e Inovação**, v. 9, n. 3, p. 231-256, 2012.

MIGLIOLI, S. Originalidade e ineditismo como requisitos de submissão aos

periódicos científicos em Ciência da Informação. **Liinc em Revista**, v. 8, n. 2, p. 378-388, set. 2012.

MJAALAND, T. Imagining the Real: The Photographic Image and Imagination in Knowledge Production. **Visual Anthropology**, v. 30, n. 1, p. 1-21, 2017.

MODES, K. S.; LUDWIG, R. L.; VIVIAN, M. A.; STOLBERG, J. Wood quality of *Pinus patula* Schltdl & Cham for the pulp production, **Revista Árvore**, v. 42, n. 2, p. 1-9, 2019.

MOES, A. P. Uma nova “Fotografia”. **Revista Fotografia Científica Ambiental**, v. 1, n. 1, p. 20-25, 2017.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

MOREIRA, B. C. M.; FERNANDES, D. A.; DIAS JUNIOR, C. M. Análise do aglomerado produtivo das indústrias têxteis do município de Formiga (MG). **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 13, n. 2, p. 3-25, 2017.

MYTELKA, L.; FARINELLI, F. Local clusters: innovation systems and sustained competitiveness. *In*: Encontro de arranjo produtivo local e sistemas de inovação no Brasil: novas políticas industriais e tecnológicas para o seu desenvolvimento, 1., 2000, Rio de Janeiro. ***Anais*...** Rio de Janeiro: 2000, p. 1-37.

NASSOS, G. P.; AVLONAS, N. **Pratical Sustainability Strategies**: How to Gain a Competitive Advantage. 2 ed. Hoboken: Wiley, 2020.

NEGRÃO, K. R. M.; GOMES, S. C.; CABRAL, E. R.; CARVALHO, M. S. C. Análise de potenciais arranjos produtivos locais de cerâmica e desenvolvimento local: uma aplicação do índice de concentração normalizado. **Revista Gestão e Tecnologia,** v. 5, n. 4, p. 6-20, 2015.

NOBREGA, I. P. C. **Efeitos do Biochar nas propriedades físicas e químicas do solo**: sequestro de carbono no solo. Orientador: Cláudia S. C. Marques dos Santos Clodovil. 2011. 46 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia do Ambiente. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 2011.

OLIVEIRA, A. B.; PEREIRA, A. M.; ARAÚJO, J. A. V. Da fronteira agrícola aos territórios do agronegócio florestal: avanços da silvicultura de eucalipto sobre a agricultura familiar nos municípios de Imperatriz e Cidelância, Maranhão, Brasil, **GeoTextos**, v. 17, n. 2, p. 89-115, 2021.

OLIVEIRA, C. R. **Avaliação da qualidade da polpa celulósica e das propriedades físico-mecânicas de duas novas sequências de branqueamento**. Orientador: Gustavo Ventorim. 2021. 66 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica. Universidade Estadual Paulista. Guaratinguetá/SP. 2021.

OLVEIRA, F. V. **Processamento de Carbonato de Cálcio para Aplicação nas**

Indústrias de Papel e de Plástico. Orientador: Afonso Henriques Martins. 2005. 63 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Metalúrgica e de Minas. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte/MG, 2005.

OLIVEIRA, R. C. B.; SILVA, I. S.; MELO, C. C. Implicações do uso de situações-problema para compreensão de fenômenos associados à chuva ácida, **Revista Ciências e Ideias**, v. 11, n. 1, p. 108-122, 2020.

OLIVEIRA NETO, G. C.; SANTOS, J. P.; GONÇALVES, A. C. Uma pesquisa diagnóstica no Arranjo Produtivo Local moveleiro da região do Grande ABC. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional,** v. 11, n. 2, p. 263-291, 2015.

ONU (Organização das Nações Unidas). **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil.** Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em 14 set. 2021.

PANTOLFI, V. S. V. **Estudo sobre métodos de custeio**: aplicação em uma empresa de pequeno porte do ramo fotográfico. Orientadora: Ethel Cristina Chiari da Silva. 2018. 90 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade de Araraquara. Araraquara/SP, 2018.

PAULA, I.; GUERTA, A. C.; MARTINEZ, R. M. Comparison of *Eucalypt*, *Pine*, and sugarcane cellulose fibers used for paper production, **Revista Árvore**, v. 43, n. 4, p. 1-7, 2019.

PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S.; VYVYAN, J. R. **Introdução à Espectroscopia**. 2 ed. São Paulo: Cenage Learning. 2015.

PEREIRA, S. C.; RODRIGUES, F. A.; CARRE-MISSIO, V.; OLIVEIRA, M. G. A.; ZAMBOLIM, L. Efeito da aplicação foliar de silício na resistência à ferrugem e na potencialização da atividade de enzimas de defesa em cafeeiro, **Tropical Plant Pathology**, v. 34, n. 4, p. 223-230, 2009.

PUPIM, E. K. **Gênese documental de álbuns fotográficos**: Um estudo de caso aplicado a uma indústria de grande porte. Orientadora: Telma Campanha de Carvalho Madio. 2010. 166 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação. Universidade Estadual Paulista. Marília/SP. 2010.

PUPIM, E. K.; MADIO, T. C. C. Arquivos de fotógrafos profissionais de eventos sociais: um estudo de caso. **Ibersid**, v. 3, p. 197-208, 2009.

QUANDT, C. O. Redes de cooperação e inovação localizada: estudo de caso de um Arranjo Produtivo Local. **Revista de Administração e Inovação,** v. 9, n. 1, p. 141-166, 2012.

QUEIROZ, C. A. P.; SOUZA, M. C. Um olhar brasileiro sobre os aglomerados: o arranjo produtivo local. *In*: OLIVEIRA, C. W. A.; COSTA, J. A. V.; FIGUEIREDO, G. M.; MORAES, A. R.; CARNEIRO, R. B.; SILVA, I. B. **Arranjos produtivos locais e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Ipea, 2017. p. 37-51.

QUEIROZ, T. R. Estruturas de governança em Arranjos Produtivos Locais, **INTERAÇÕES**, v. 14, n. 1, p. 71-78, 2013.

QUEIROZ, T. R.; MOLLO NETO, M. Redes entre organizações nos agronegócios. *In*: ZUIN, L. F. S.; QUEIROZ, T. R. **Agronegócios**: gestão, inovação e sustentabilidade. São Paulo: Saraiva Educação, 2019. p. 73-99.

QUINTA E COSTA, M.; MONTEIRO, I.; RIBEIRO, V.; DIAS, S. **Urjalândia a Circular**: economia circular. 1 ed. Porto: ESEPF, 2019.

RABELLO, M. V. T., CESAR, R. G., CASTILHOS, Z., RODRIGUES, A. P.; CAMPOS, T. M. P.; WASSERMAN, J. C., POLIVANOV, H. Risco ecológico potencial por metais pesados em sedimentos da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro (RJ), **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 41, n. 3, p. 363-374, 2018.

RAIJ, B. V.; ANDRADE, J. C.; CANTERELLA, H.; QUAGGIO, J. A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. 1 ed. Instituto Agronômico: Campinas, 2011.

RAMM, C. B. **Contaminação por metais nas capivaras *Hydrocheris hydrochaeris* no sul do Brasil**. Orientador: Elton Pinto Colares. 2015. 62 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em biologia de ambientes. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande/RS, 2015.

RAMOS, P. R.; PEREIRA, S. C.; OLIVEIRA, M. N. S.; SILVA, R. L. R. B. **Sustentabilidade de ação**. 6 ed. UICLAP Editora: São Paulo, 2024

REIS, J. G. M.; MOLLO NETO, M.; VENDRAMETTO, O.; COSTA NETO, P. L. O. **Qualidade em redes de suprimentos**. 1 ed. São Paulo: Atlas. 2015.

RESENDE, R. U. C. **Obtenção de camadas com alta resistência a oxidação na superliga de níquel MAR-M246 a partir da co-deposição de alumínio e silício utilizando o processo "*halide activation pack cementation*".** Orientador: Geovani Rodrigues. 2022. 82 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Materiais para Engenharia. Universidade Federal de Itajubá. Itajubá/MG, 2022.

RIBEIRO, E. V.; MAGALHAES JR, A. P.; HORN, A. H.; TRINDADE, W. M. Metais pesados e qualidade de água do Rio São Francisco entre Três Marias e Pirapora – MG: índice de contaminação, **Geonomos**, v. 20, n. 1, p. 49-63, 2012.

RIBES, D. D.; ZANATTA, P.; GALLIO, E.; LOURENÇON, T.; BELTRAME, R.; PEDRAZZI, C.; GATTO, D. A. Utilização do fungo *Pycnoporus sanguineus* para biopolpação de madeira, **Revista Matéria**, v. 23, n. 4, p. 1-10, 2018.

ROCHA, M. F. V.; PEREIRA, B. L. C.; OLIVEIRA, A. C.; PREGO, M. F. F.; VEIGA, T. R. L. A.; CARNEIRO, A. C. O. Influence of plant spacing on the bark properties of a *Eucalyptus* clone, **Revista Árvore**, v. 42, n. 5, p. 1-6, 2018.

ROCHA, R. U. G.; VOIGT, D.; CASAROTTO FILHO, N. A influência do Arranjo Produtivo Local de Moda Bebê no desenvolvimento Econômico Social de Terra

Roxa. **Revista Espacios,** v. 38, n. 7, 2017.

RODRIGUES, A. R.; GUARIDO, C. E. M.; PIRES, G. D. Emissão de gases de efeito estufa na reciclagem do alumínio secundário pelo *software* Carbonsys, **Revista Engenharia, Meio Ambiente e Inovação**, v. 10, janeiro, 2023.

RODRIGUES, O. M. S. **Estudos de flotação da caulinita**. Orientador: Armando Corrêa de Araujo. 2009. 95 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Minas. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009.

RODRIGUES, M. A.; MONTEIRO, W. F.; CAMPOS, A. C.; PARRÉ, J. L. Identificação e Análise Espacial das Aglomerações Produtivas do Setor de Confecções na Região Sul. **Economia Aplicada**, v. 16, n. 2, p. 311-338, 2012.

RODRIGUES, S. C. M.; DIAS, L. A. A.; CARVALHO, A. C.; FENZL, N.; LOPES, L. O. C. Os recursos naturais no processo de desenvolvimento econômico capitalista: uma breve reflexão, **SEMIOSES: Inovação, Desenvolvimento e Sustentabilidade**, v. 13, n. 4, p. 50-68, 2019.

RYBINSKI, A. C. A. **Importância dos materiais restauradores na identificação humana após exposição a altas temperaturas** – Revisão Sistemática. Orientador: Maria Inês Guimarães. 2023. 54 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Medicina Dentária. Universidade Fernando Pessoa. Porto, 2023.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia da Pesquisa**. 5 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANQUETTA, C.R.; PIVA, L. R. O.; SANQUETTA, M. N. I.; MAAS, G. C. B.; CORTE, A. P. D. Mercado de celulose no Brasil e em cinco grandes países, **BIOFIX Scientifc Journal**, v. 5, n. 2, p. 189-194, 2020.

SANTOS, B. D. B.; CHAVES, L. H. G.; LIMA, A. M. Efeito nas características químicas do solo submetido à incubação com pó de rocha *In:* ZUFFO, A. M.; AGUILERA, J. G. **Pesquisas agrárias e ambientais**. 12 ed. Pantanal Editora: Nova Xavantina, 2022.

SÃO PAULO (Estado). Lei Estadual n° 12.044, de 21 de setembro de 2005. **Lex**: Institui o Município de Tupã como Polo Estadual da Fotografia, São Paulo, v. 115, n. 180, 2005.

SCAFI, S.H.F. **Sistema de Monitoramento em Tempo Real de Destilações de Petróleo e Derivados Empregando a Espectroscopia no Infravermelho Próximo**. Orientador: Celio Pasquini. 2005. 196 f. Tese (Doutorado em Química) – Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP, 2005.

SCOTT, J. **Social Network Analysis**: A Handbook by John Scott, London: Sage, 2012.

SEBRAE - SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE SÃO

PAULO. **Subsídios para a identificação de clusters no Brasil**: atividades das indústrias. Relatório de Pesquisa. São Paulo, 2002.

SEBRAE – SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE SÃO PAULO. **APL**: Arranjo Produtivo Local. Brasília, 2014. Disponível em: https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/b8126fa768f69929a146f38122da570b/$File/5197.pdf. Acesso em: 03 de jul. de 2024.

SEHNEM, S.; PEREIRA, S. C. F. Rumo à Economia Circular: Sinergia Existente entre as Definições Conceituais Correlatas e Apropriação para a Literatura Brasileira. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, v. 18, n. 1, p. 35-62, 2019.

SILVA, A. F. P. L.; SOUZA, J. Análise da qualidade da água nos aquíferos aluviais da bacia Riacho do Tigre – PB: uma abordagem hidrológica em ambientes fluviais semiáridos do Brasil, **Revista de Geografia Norte Grande**, v. 84, p. 323-336, 2023.

SILVA, A. J. H. **Metodologia de Pesquisa**: Conceitos Gerais. 1 ed. Guarapuava: Unicentro, 2014.

SILVA, E. G. G. **Avaliação do Envelhecimento do Papel para Determinar Falsificaçãoes em Documentos Utilizando Espectroscopia Vibracional e Técnicas Quimiométricas**. Orientadora: Maria Fernanda Pimentel Avelar. 2020. 111 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Departamento de Química Fundamental, Universidade Federal do Pernambuco, Recife/PE, 2020.

SILVA, L. M. S.; MAGALHAES, R. S.; MACEDO, W. C.; SANTOS, G. T. A.; ALBAS, A. E. S.; TEIXEIRA, S. R. Utilization of discarded foundry sand (DFS) and inorganic waste from cellulose anda paper industry for the manufacture of glass-ceramic materials, **Cerâmica**, v. 66, p. 413-420, 2020.

SILVA, R. M. G.; COSTA, A. A. Prospecção tecnológica sobro uso da casca de arroz e seus derivados para adsorção seletiva de compostos contendo enxofre no diesel, **Cadernos de prospecção**, v. 17, n. 1, p. 241-257, 2023.

SILVA JUNIOR, J. H.; LOPES, J. B.; BARROS, R. F. M.; LOPES, C. G. R.; ALENCAR, N. L.; OLIVEIRA, R. J. S. P. Caracterização da cadeia produtiva do polo cerâmico do Poti Velho, Teresina, Piauí, e indicativos de um Arranjo Produtivo Local (APL). **Revista Espacios,** v. 38, n. 2, p. 1-15, 2017.

SIMONETTI, E. R. S.; CARNIELLO, M. F.; RODRIGUES, M. S.; OLIVEIRA, E. A. A. Q. Diagnóstico do Arranjo Produtivo Local das indústrias têxteis do município de Imperatriz-MA. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional,** v. 9, n. 3, p. 250-278, 2013.

SIMONETTI, E. R. S.; KAMIMURA, Q. P.; OLIVEIRA, E. A. A. Q. As políticas públicas direcionadas ao desenvolvimento de arranjos produtivos locais. **Latin American Journal of Business Management**. v. 6, n. 1. 2015

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Série Histórica**. Brasília, 2021. Disponível

em: http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#. Acesso em 03 jan. 2022.

SOCLA, Z.; GORDEN, B. S. A conceptual framework for retro marketing in sport, **Sport Marketing Quartely**, v. 27, p. 197-210, 2018.

SOUZA, M.; PEREIRA, G. M.; JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C.; TRENTO, L. R.; BORCHARDT, M. ZVIRTES, L. A digitally enabled circular economy for mitigating food waste: Understanding innovative marketing strategies in the context of an emerging economy. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 173, p. 1-14, 2021.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. Sistemas locais de produção: mapeamento, tipologia e sugestões de políticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, *31*, 2003.

TABAK, M.; LISOWSKA, A.; FILIPEK-MASUR, B. Bioavailabity os sulfur from waste obtained during biogas desulfurization and the effect of sulfur on soil acidity and biogas activity, **Processes**, v. 8, n. 7, p. 1-17, 2020.

TEIXEIRA, M. D. J.; FIGUEIREDO, A. M. R. Análise Intersetorial e Espacial da Cadeia Produtiva da Madeira e Móveis na Economia de Mato Grosso: uma Contribuição para Identificação de APLs. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 13, n. 2, p. 103-128, 2017

THOMAZ, J. C.; BRITO, E. P. Z.; MARCONDES, R. C.; FERREIRA, F. C. M. Benefícios da aglomeração de firmas: evidências do arranjo produtivo de semijoias de Limeira. **Revista Administração,** v. 46, n. 2, p. 191-206, 2011.

TOLEDO, F. H. S. F.; VENTURIN, N.; CARLOS, L.; DIAS, B. A. S.; VENTURIN, R. P.; MACEDO, R. L. G. Composto de resíduos da fabricação de papel e celulose na produção de mudas de eucalipto, **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 7, p. 711-716, 2015.

TOLSTYKN, T.; SHMELEVA, N.; GAMIDULLAEVA, L. Evaluation of Circular and Integration Potentials of Innovation Ecosystems of Industrial Sustainability, **Sustainability**, v. 12, p. 1-17, 2020.

TONTINI, G.; OSTETTO, F. S. M.; ARRUDA, H. F.; PICCOLO, J. D.; GUARANHA, J. B. M. Análise de Oportunidades de Melhoria em Laboratórios Fotográficos Através da Integração da Matriz de Importância x Desempenho com o Modelo Kano de Qualidade. **Revista de Negócios**: studies on emerging countries, v. 12, n. 1, p. 1-20, 2007.

TOREZANI, J. N. **As selfies do Instagram**: os Autorretratos na Contemporaneidade. Orientador: José Afonso da Silva Junior. 2018. 236 f. Tese (doutorado) – Programa de Pós-graduação em Comunicação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2018.

TUPÃ – Câmara Municipal de Tupã. O vereador Valdir de Oliveira Mendes sugeriu ao Poder Executivo que homenageie o saudoso empresário Eizi Hirano, dando seu

honrado nome ao Museu da Fotografia. 2017. Disponível em: https://www.camaratupa.sp.gov.br/Noticia/Visualizar/1859. Acesso em 08 de setembro de 2024.

UBERTI, G. M., RECH, R. S.; GEREMIA, F.; AMARAL, L. P.; FARIAS, J. A. Identification and Geographical Delimitation of a Local Productive Arrangement of Forestry Basis. **Floresta e Ambiente,** v. 27, n. 4, p. 1-8, 2020.

VENSON, I. Enseñanza de tecnología de la madera en la actualidad, **Revista de Ciencias Florestales**, v. 24, n. 2, p. 95-102, 2016.

VERGNHANINI FILHO, R. Emissão de óxidos de enxofre (SOx) na combustão industrial, **Revista IPT: Tecnologia e Inovação**, v. 4, n. 14, p. 65-76, 2020.

VIEIRA, M. E. M.; SILVA, M. L. S.; OLIVEIRA, L. F. C.; PERRONE, I. T.; STEPHANI, R. Espectroscopia de energia dispersiva de raios-X (EDS) acoplada ao microscópio eletrônico de varredura (MEV): fundamentos e aplicações em produtos lácteos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. 1-13, 2021.

VIERO, V. F. **Aplicação de ferramentas dos sistemas de produção da Toyota e da Hyundai em uma empresa do ramo moveleiro localizada no sul do Brasil**. Orientador: Guilherme Bergmann Borges Vieira. 2021. 86 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade de Caixas do Sul. Bento Gonçalves/RS, 2021.

VIKMAN, K.; SIPI, K. Applicability of FT-IR and Raman spectroscopic methods the study of paper-ink interactions in digital prints. **Journal of Imaging Science and Technology**, v.47, n.2, p. 139-148, 2003.

WEETMAN, C. **Economia Cicular**: Conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa. 1 ed. São Paulo: Autêntica Business, 2019.

WOITCHUNAS, L. F.; SAUSEN, J. O.; FROEMMING, L. M. S.; SIEDENBERG, D. R. Uma análise das vantagens competitivas de um território a partir do modelo diamante de Porter: o caso do APL metalmecânico pós-colheita de Panambi/Condor – RS. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional,** v. 14, n. 2, p. 300-324, 2018.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: Planejamento e Métodos. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZANUCIO, A. J. V.; CARVALHO, A. G.; SILVA, M. G.; LIMA, J. T. Importance of wood drying to the forest transport and pulp mil supply, **Cerne**, v. 23, n. 2, p. 147-152, 2017.

APÊNDICE A - FORMULÁRIO – Empresa foco

Seção A - Perguntas referentes ao respondente

A.1 – Qual cargo ocupa na empresa?

A.2 – Há quantos anos trabalha na empresa?

A.3 – Em qual setor atua, majoritariamente?

A.4 – Qual seu grau de escolaridade?

A.5 – Conhece o termo Arranjo Produtivo Local?

Seção B - Perguntas referentes à empresa

B.1 – Há quanto tempo a empresa atua no setor de fotografia?

B.2 – Quantos colaboradores possui a empresa?

B.3 – Qual o porte da empresa com base em seu faturamento anual?

( ) Micro Empreendedor Individual (Até R$81.000,00/ano ou R$6.750,00/mês)

( ) Microempresa (Até R$360.000,00/ano ou R$30.000,00/mês)

( ) Empresa de Pequeno Porte (Até R$4.800.000,00/ano ou R$400.000,00/mês)

( ) Média Empresa (Até R$300.000.000,00/ano ou R$25.000.000,00/mês)

( ) Grande Empresa (Mais de R$300.000.000,00/ano ou R$25.000.000,00/mês)

B.4 – Quantos dos fornecedores e clientes da empresa, apresentados na cadeia, são de Tupã?

Elo	Quantidade	Indique até 3
Soluções digitais, administrativas e fiscais		
Fotógrafos Freelancers		
Fornecedores de itens opcionais		
Fornecedores de encadernação		
Fornecedores de insumos para álbuns		
Insumos para revelação e acabamentos		
Distribuidoras de papel		
Tratamento e separação virtual		
Montadores de álbuns freelancers		
Vendedores freelancers/terceirizados		
Clientes (Rebolo)		

B.5 – A empresa possui algum relacionamento/parceria com outras empresas fotográficas da cidade? Se sim, indique até 3 nomes com os quais possui tal relacionamento:

Sim/Não	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3

B.6 – A produção das fotos é realizada pela empresa ou terceirizada?

B.7 – Aproximadamente, quantos álbuns (não comercializados) a empresa possui em estoque?

B.8 – Por quanto tempo a empresa mantem estes álbuns armazenados?

B.9 – Como é realizado o descarte destes álbuns?

B.10 – A empresa possui mais de um CNPJ? Se sim, quantos?

Seção C - Perguntas referentes às fotografias

C.1 / C.2 – Quantos e quais tipos diferentes de fotografia a empresa comercializa?

( ) Fotografia de revelação química ( ) Fotografia de impressão gráfica

C.3 / C.4 – Quantos e quais tipos diferentes de fotografia a empresa possui armazenadas?

( ) Fotografia de revelação química ( ) Fotografia de impressão gráfica

C.5 – Qual/Quais o(s) tipo(s) de papel a empresa utiliza para fotografia?

C.6 – Qual/Quais o(s) tipo(s) de acabamento que a empresa utiliza em suas fotografias?

Seção D – Registro de coleta de amostra

Amostras coletadas

Tipo de foto	Há acabamento?	Qual acabamento?	Quantidade	Ano tiragem

APÊNDICE B - FORMULÁRIO – Fornecedor de primeira camada

Seção A - Perguntas referentes ao respondente

A.1 – Qual cargo ocupa na empresa?

A.2 – Há quantos anos trabalha na empresa?

A.3 – Em qual setor atua, majoritariamente?

A.4 – Qual seu grau de escolaridade?

A.5 – Conhece o termo Arranjo Produtivo Local?

Seção B - Perguntas referentes à empresa

B.1 – Há quanto tempo a empresa atua no setor de fotografia?

B.2 – Quantos colaboradores possui a empresa?

B.3 – Qual o porte da empresa com base em seu faturamento anual?

( ) Micro Empreendedor Individual (Até R$81.000,00/ano ou R$6.750,00/mês)

( ) Microempresa (Até R$360.000,00/ano ou R$30.000,00/mês)

( ) Empresa de Pequeno Porte (Até R$4.800.000,00/ano ou R$400.000,00/mês)

( ) Média Empresa (Até R$300.000.000,00/ano ou R$25.000.000,00/mês)

( ) Grande Empresa (Mais de R$300.000.000,00/ano ou R$25.000.000,00/mês)

B.4 – Quantos dos fornecedores e clientes da empresa, apresentados na cadeia, são de Tupã?

Elo	Quantidade	Indique até 3
Soluções digitais, administrativas e fiscais		
Fotógrafos Freelancers		
Fornecedores de itens opcionais		
Fornecedores de encadernação		
Fornecedores de insumos para álbuns		
Insumos para revelação e acabamentos		
Distribuidoras de papel		
Tratamento e separação virtual		
Montadores de álbuns freelancers		
Vendedores freelancers/terceirizados		
Clientes (Rebolo)		

B.10 – A empresa possui mais de um CNPJ? Se sim, quantos?

APÊNDICE C - FORMULÁRIO – Cliente de primeira camada

Seção A - Perguntas referentes ao respondente

A.1 – Qual cargo ocupa na empresa?

A.2 – Há quantos anos trabalha na empresa?

A.3 – Em qual setor atua, majoritariamente?

A.4 – Qual seu grau de escolaridade?

A.5 – Conhece o termo Arranjo Produtivo Local?

Seção B - Perguntas referentes à empresa

B.1 – Há quanto tempo a empresa atua no setor de fotografia?

B.2 – Quantos colaboradores possui a empresa?

B.3 – Qual o porte da empresa com base em seu faturamento anual?

( ) Micro Empreendedor Individual (Até R$81.000,00/ano ou R$6.750,00/mês)

( ) Microempresa (Até R$360.000,00/ano ou R$30.000,00/mês)

( ) Empresa de Pequeno Porte (Até R$4.800.000,00/ano ou R$400.000,00/mês)

( ) Média Empresa (Até R$300.000.000,00/ano ou R$25.000.000,00/mês)

( ) Grande Empresa (Mais de R$300.000.000,00/ano ou R$25.000.000,00/mês)

B.4 – Quantos dos fornecedores e clientes da empresa, apresentados na cadeia, são de Tupã?

Elo	Quantidade	Indique até 3
Soluções digitais, administrativas e fiscais		
Fotógrafos Freelancers		
Fornecedores de itens opcionais		
Fornecedores de encadernação		
Fornecedores de insumos para álbuns		
Insumos para revelação e acabamentos		
Distribuidoras de papel		
Tratamento e separação virtual		
Montadores de álbuns freelancers		
Vendedores freelancers/terceirizados		
Clientes (Rebolo)		

B.7 – Aproximadamente, quantos álbuns (não comercializados) a empresa possui em estoque?

B.8 – Por quanto tempo a empresa mantem estes álbuns armazenados?

B.9 – Como é realizado o descarte destes álbuns?

B.10 – A empresa possui mais de um CNPJ? Se sim, quantos?

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Título da pesquisa: A reinserção da fotografia impressa no processo produtivo do papel: um estudo pautado na economia circular.

Pesquisador: Vinicius Sanches Vessoni Pantolfi (doutorando)

Orientador pesquisador: Dr. Eduardo Guilherme Satolo (professor)

Instituição: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Programa: Pós-graduação em agronegócio e desenvolvimento

1. **Natureza da pesquisa:** este estudo se destina a desenvolver uma metodologia para reinserção do papel da fotografia impressa na cadeia produtiva de modo a mitigar os riscos ao meio ambiente, investigar o potencial da cadeia fotográfica de Tupã ser um arranjo produtivo local reconhecido, e evidenciar as propriedades físicas e químicas e os passivos ambientais do descarte do papel da fotografia impressa.

2. **Importância desta pesquisa:** a reinserção das fotos no processo produtivo favorecerá as empresas que comercializam álbuns fotográficos com a possibilidade da venda de um "resíduo" que não tem retorno financeiro para as empresas. Por outro lado, para a indústria papeleira pode ser vantajoso inserir as fibras recicladas aumentando a produtividade.

3. **Tempo de desenvolvimento da pesquisa:** início em março/2020 e término em março/2024.

4. **Tipo de estudo:** estudo de caso aplicado a um aglomerado de empresas localizadas na mesma região.

5. **Etapas da coleta de dados:** para a coleta de dados será aplicado um formulário (entrevista) no respondente melhor esclarecido dentro da organização.

6. **Ricos e desconfortos:** Ao participar desta pesquisa o(a) Sr(a). concorda que esta não gera riscos e desconfortos.

7. **Dados e informações:** todos os dados colhidos e observados nesta pesquisa são estritamente confidenciais. Somente o pesquisador e o orientador terão conhecimento dos dados.

8. **Publicação dos dados:** informações de identificação da empresa (nome do respondente, nome da organização, endereço, demais pessoas envolvidas, entre outros) não serão divulgados na pesquisa. Para tanto, serão utilizados de termos fictícios como Unidade de Pesquisa “A” e assim respectivamente.

9. **Pagamento:** o Sr(a). não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será remunerada a participação.

10. **Benefícios:** esperamos que estudo possibilite trazer informações importantes sobre a reutilização comercial de fotografias impressas não comercializadas, bem como permitir desenvolver uma técnica adequada para o descarte das fotografias. Além disso, havendo a possiblidade do reconhecimento do APL da fotografia na cidade, espera-se que haja o aumento de fomento econômico para os participantes no arranjo, bem como o melhoramento das relações de parcerias e aprimoramento dos processos de qualificação de mão de obra na cidade.

Finalmente, tendo eu recebido uma cópia deste termo, compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam, concordo em dele participar e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Participante:

Nome:_____

Cargo:_____

Organização:_____

*****Para qualquer ocorrência irregular ou danos a durante a participação no estudo, entre em contato ou dirija-se ao:**

Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – Câmpus de Tupã/SP

Rua Domingos da Costa Lopes, 780 – Jardim Itaipu – CEP. 17.602-426

Telefone: (14) 3404-4200

_____, _____de _____de 2022.

Assinatura ou impressão datiloscópica d(o,a) voluntári(o,a) ou responsável legal e rubricar as demais folhas	**Vinicius Sanches Vessoni Pantolfi (Doutorando em Agronegócio e Desenvolvimento)**