

## Anais do XX Simpósio de Iniciação Científica FACLEPP – UNOESTE

Resumos com Resultados – Ciências Exatas e da Terra

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE BACIA HIDROGRÁFICA UTILIZANDO GEOTECNOLOGIAS PARA A IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL .....	1
GEOPROCESSAMENTO COMO FERRAMENTA PARA O MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA .....	4
VALIDAÇÃO DA ACURÁCIA DE MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO APLICANDO PADRÃO DE EXATIDÃO CARTOGRÁFICA DE PRODUTOS CARTOGRÁFICOS DIGITAIS. ....	6
VARIAÇÃO ESPACIAL DOS GRAUS DE FRAGILIDADE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRAPOZINHO.....	8
CARACTERIZAÇÃO E REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA INDÚSTRIA DE CELULOSE EM FORMULAÇÃO DE MASSA PARA REVESTIMENTO .....	10
DETERMINAÇÃO DE METAIS EM VINHOS BRANCOS .....	12
SEPARAÇÃO DO ALUMÍNIO E POLIETILENO PRESENTES EM EMBALAGENS MULTICAMADAS: UMA PROPOSTA SIMPLIFICADA.....	14
APLICAÇÃO DE GELATINA DE TARSOS DE FRANGO NA PRODUÇÃO DE DOCE ARTESANAL .....	16

Presidente Prudente, 18 de maio de 2019

Geociências

Pesquisa

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE  
Ciências Exatas e da Terra

Apresentação em Pannel

Geociências

---

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE BACIA HIDROGRÁFICA UTILIZANDO  
GEOTECNOLOGIAS PARA A IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS PARA  
RECUPERAÇÃO AMBIENTAL**

JOÃO PAULO BORGES PEREIRA

Estudos em bacias hidrográficas são importantes para conservar seus recursos naturais e minimizar os impactos ambientais negativos gerados pelas ações antrópicas, principalmente, na qualidade e na quantidade dos recursos hídricos. A deterioração dos recursos naturais é um problema emergente devido à má gestão e o uso não sustentável do meio ambiente. Uma das ações necessárias para promover a melhoria das condições ambientais de uma bacia hidrográfica é a aplicação de um diagnóstico ambiental. Esse consiste na caracterização da qualidade ambiental atual da área, de modo a fornecer informações o suficiente para a identificação e a avaliação dos impactos causados nos meios físico, biológico e socioeconômico. As Geotecnologias agregam um conjunto de técnicas e métodos científicos que auxiliam no processo de diagnóstico ambiental (EMBRAPA, 2014). As Geotecnologias facilitam a produção de produtos cartográficos, pois permitem a integração de dados de diferentes formatos, vetorial e raster, em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG) de forma eficiente e eficaz. Os produtos cartográficos decorrentes do uso de Geotecnologias facilitam, portanto, as etapas do planejamento ambiental, como inventário e diagnóstico, possibilitando investigar a interferência de ações antrópicas e naturais em diferentes meios, como em uma bacia hidrográfica. A região do Pontal do Paranapanema pertence à 22ª Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Estado de São Paulo, denominada de UGRHI-22. Um conjunto de bacias constituem a UGRHI-22. A bacia adotada para estudo de caso é a bacia hidrográfica da Represa Laranja Doce. Definimos essa área de estudo, pois representa uma importante área para o município de Martinópolis devido a atividade turística na região, atrelado ao fato de haver poucos estudos, até a presente data, que evidenciem a qualidade ambiental dessa bacia, o que é fundamental para auxiliar em ações de manejo ambiental adequado dessa unidade territorial. Caracterizar os aspectos físicos da bacia hidrográfica da Represa Laranja Doce para recuperação ambiental dessa área. Adotamos a bacia hidrográfica da Represa Laranja Doce, localizada ao extremo oeste do estado de São Paulo, como área de estudo. O conjunto de materiais utilizados foram: dados cartográficos, em formato vetorial (shapefile), referentes à Geologia, à Geomorfologia e à Pedologia da bacia em estudo, na escala 1:250.000, disponibilizado pelo Comitê de Bacias Hidrográficas do Pontal do Paranapanema (CBH-PP); base cartográfica, no formato vetorial, representando os municípios do Estado de São Paulo, a malha rodoviária e a hidrografia, os quais estão disponíveis gratuitamente em banco de dados do IBGE, e; um Modelo Digital de Elevação (MDE), com resolução espacial de 30 metros da missão SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), em formato raster, para a elaboração dos mapas de representação do relevo, como mapa de declividade. Todo o processamento e produção dos mapas temáticos ocorreu em ambiente de informação geográfica. A caracterização do meio físico da bacia em estudo ocorreu a partir dos seguintes produtos cartográficos: geologia, pedologia, geomorfologia, rede de drenagem, área de preservação permanente, e mapa de localização física da bacia. A bacia apresentou diferentes características em termos de geologia, pedologia e geomorfologia. Ademais, analisamos a distribuição da rede de drenagem ao longo de toda a área da bacia. O mapa de área de preservação permanente possibilitou identificar as áreas com déficit de vegetação e que, portanto, são prioritárias para a recuperação da mata ciliar. Concluímos que a produção dos mapas de caracterização dos aspectos físicos da bacia foi facilitada pelo emprego das geotecnologias, por tonar o processo dinâmico e rápido. O ambiente SIG possibilitou a criação de produtos cartográficos que permitem uma visão sinótica da área em estudo e,

também, isolada de cada parâmetro de interesse. Essa abordagem contribui para a interpretação e análise do meio físico estudado. Estudos em bacias hidrográficas são importantes para a conservação dos recursos naturais e minimização dos impactos ambientais gerados pelas ações antrópicas na qualidade desses recursos. Este trabalho tem por objetivo caracterizar os aspectos físicos da bacia hidrográfica da Represa Laranja Doce para a identificação das áreas para recuperação ambiental. O método contempla etapas como: download dos dados cartográficos e pré-processamento desses dados e; elaboração de produtos cartográficos temáticos de caracterização do meio físico da bacia. Nossos resultados permitem analisar a bacia em estudo a partir de diferentes variáveis de caracterização do meio físico, como geologia, geomorfologia, declividade, pedologia. Esses resultados possibilitarão identificar as áreas prioritárias para a recuperação ambiental na bacia da Represa Laranja Doce.

---

Presidente Prudente, 18 de maio de 2019

---

## **GEOPROCESSAMENTO COMO FERRAMENTA PARA O MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA**

MARCELO RODRIGO ALVES  
JANARDELLY GOMES DE SOUZA

A gestão dos recursos hídricos tem nas bacias hidrográficas uma estratégia que visa proteger e restaurar a qualidade ambiental e, conseqüentemente, os ecossistemas aquáticos. Esta abordagem baseia-se na constatação de que muitos dos problemas de qualidade e quantidade de água são evitados ou resolvidos de maneira eficaz por meio de ações que focalizem a bacia hidrográfica como um todo as atividades desenvolvidas em sua área de abrangência e os atores envolvidos. Portanto, discutir a gestão dos recursos hídricos no âmbito da bacia hidrográfica significa, sobretudo, abordar as variáveis. Entretanto, mesmo atuando dentro da bacia hidrográfica, faz-se necessário o uso de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), pois este admite avaliar as informações que norteiam os índices da qualidade da água levando-se em consideração a localização geográfica do ponto de coleta permitindo assim determinar e analisar, de forma geoespacial, a área de contribuição para cada respectivo ponto de coleta. Além do mais, a utilização do SIG como ferramenta para o diagnóstico ambiental permite uma interpretação de dados mais preciso, rápido e de menor custo. Diante disso, este trabalho teve como objetivo utilizar-se de ferramentas do geoprocessamento para auxiliar o monitoramento da qualidade da água em uma propriedade rural de pequeno porte no Município de Álvares Machado - SP. A área de estudo foi uma microbacia hidrográfica, afluente do rio do Peixe, pertencente a uma propriedade rural que está situada ao sul do município de Álvares Machado (Região Oeste do Estado de São Paulo). Inicialmente foram definidos quatro pontos para coleta das amostras de água (Figura 1), sendo cada ponto georreferenciado. Em cada ponto foram realizadas 13 coletas distribuídas entre agosto de 2016 e maio de 2017. As coletas foram sempre realizadas entre sete e nove horas da manhã, e as amostras foram acondicionadas em frascos de vidro do tipo âmbar com capacidade de 1 litro e em quadruplicata. Posteriormente os frascos foram acomodados em caixas térmicas e conduzidos ao laboratório para análise, imediata, dos seguintes parâmetros físico-químicos: pH, Oxigênio Dissolvido (OD), Sólidos Dissolvidos (SD), Sólidos Totais (ST), Condutividade e Turbidez. Para o processo de caracterização do relevo gerou-se o MDT, com pixels de cinco por cinco metros, a partir de uma carta topográfica do município de Coronel Goulart (SF-22-Y-B-11-2-SE-F) na escala de 1:10.000 e equidistância vertical de 5 metros, adquirida junto ao Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC-SP). Após esse processo, foi utilizado a extensão TauDEM - Terrain Analysis Using Digital Elevation Model (também embarcada no QGIS), para a extração da rede de drenagem numérica da área de estudo e calcular a área de contribuição (sub bacias) a montante de cada um dos quatro pontos de coleta de água (ferramenta Stream Reach and Watershed). Para a obtenção da carta de uso e cobertura do solo da área de estudo, realizou-se a interpretação visual das imagens

do satélite Landsat 8 de 28 de julho de 2016 referente à órbita-ponto 222/75. Nesta etapa, foram definidas as classes de uso e cobertura do solo, como seguem: Agricultura, edificações, canal de drenagem, espelho d'água, estradas, pastagem e área erodida. Num segundo momento, com ajuda de um GPS, foram realizadas visitas de campo, nas áreas previamente identificadas. Para analisar o efeito do uso do solo nos parâmetros de qualidade da água analisados, considerou-se cada um dos quatro pontos de coleta como um ponto de exultório, o que permitiu calcular a área de contribuição hidrográfica para cada ponto. Posteriormente, cruzou-se cada carta de contribuição com a carta de uso do solo a fim de selecionar apenas as áreas de intersecção das duas camadas gerando uma carta de uso do solo apenas para a área que contribui com água de escoamento superficial para cada um dos quatro locais de coleta de amostras de água. Todos os procedimentos foram realizados no software QGIS que possibilitou, ainda, o cálculo de área de cada bacia de contribuição e de cada classe de uso do solo. Os resultados mostram que a altitude da área de estudo varia de 410 a 461 metros, enquanto que a declividade variou de 0 a 46 %. Tomando-se como base a classificação proposta pela Embrapa (1979), têm-se 12,4% da área classificado como plano (0-3% de declividade), 9,6% classificado como suave ondulado (3-8% de declividade), 71,2% classificado como ondulado (8-20% de declividade), 6,7% classificado como forte ondulado (20-45% de declividade), e 0,01% classificado como Montanhoso (45-75% de declividade). Ao todo foram identificados 11 categorias de uso do solo. Em aproximadamente 85% da área têm-se a utilização da área com pastagens, sendo que elas se subdividem em três categorias: Pastagem, Pastagem Degradada e Pastagem Nova. Em geral, os diferentes usos do solo da bacia não estão afetando a qualidade das águas perante os parâmetros analisados, embora a área possua zonas de fragilidade que precisam de atenção. Embora a área possua processos erosivos evidentes e uma grande porcentagem de áreas degradadas, isso não tem se refletido, de uma forma constante, nos parâmetros analisados para a qualidade das águas, e que possíveis alterações só irão se manifestar durante ou imediatamente após uma precipitação. Diante do exposto comprova-se que o geoprocessamento é eficiente quando utilizado como ferramenta de gerenciamento de bacias e monitorante da qualidade da água.

---

Presidente Prudente, 18 de maio de 2019

---

## **VALIDAÇÃO DA ACURÁCIA DE MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO APLICANDO PADRÃO DE EXATIDÃO CARTOGRÁFICA DE PRODUTOS CARTOGRÁFICOS DIGITAIS.**

MARIANY KERRIANY GONÇALVES DE SOUZA

VAGNER SOUZA MACHADO

LUCAS PRADO OSCO

JOSÉ MARCATO JUNIOR

ANA PAULA MARQUES RAMOS

Um Modelo Digital de Elevação (MDE) é um tipo de Modelo Numérico do Terreno (MNT) utilizado para representar dados de relevo (altitude). Os MDEs são importantes para a análise ambiental, e estudos envolveram a aplicação desses dados na extração da morfometria de bacias hidrográficas; a geoecologia da paisagem; os processos geomorfológicos; a caracterização de fitofisionomias, dentre outros. Todavia, deve-se preocupar com a qualidade desses dados, isto, é a acurácia altimétrica desses modelos. Existe a possibilidade de se aplicar o conceito de Padrão de Exatidão Cartográfica dos Produtos Cartográficos Digitais (PEC-PCD) nestas imagens. Este processo envolve uma análise da exatidão das coordenadas tridimensionais dos produtos cartográficos. A partir da validação dos dados, pode-se, por exemplo, fazer uso dos mesmos para a representação do relevo da região estudada, utilizando o método isarítmico aplicado com o uso de software open-source de Sistema de Informação Geográfica (SIG). Há diferentes MDE disponíveis para diversas regiões do mundo, por exemplo, o MDE obtido na SRTM (Shuttle Radar Topography Mission). Este é um projeto internacional, liderado pela National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) e pela (National Aeronautics and Space Administration (NASA), dos Estados Unidos da América. Entretanto, há necessidade de se validar a acurácia altimétrica de modelo digital de elevação para a região que se pretende trabalhar. Em se tratando, da região do Pontal do Paranapanema, localizada ao extremo oeste do estado de São Paulo, nenhum trabalho realizado até o momento mostra até que escala cartográfica se pode trabalhar com os dados do SRTM. Isso reflete uma lacuna que deve ser preenchida no intuito de viabilizar os desenvolvimento de trabalhos ambientais nessa região do país que demandem desse tipo de dado. Validar a acurácia altimétrica de modelo digital de elevação para a região do Pontal do Paranapanema utilizando o conceito de Padrão de Exatidão Cartográfica de Produtos Cartográficos Digitais. Adotamos uma região localizada ao extremo oeste do estado de São Paulo como área de estudo, denominada de Pontal do Paranapanema. Essa área é composta por 32 municípios. Para tanto, utilizamos uma base cartográfica (1:250.000) representando o limite desses 32 municípios disponibilizada gratuitamente no formato vetorial. Também, utilizamos um conjunto de 15 marcos da rede geodésica (SAT) do IBGE distribuídos ao longo da região em estudo, e; utilizamos um Modelo Digital de Elevação SRTM 30m (total de 7 cenas para recobrir a região de interesse) para testar a metodologia do PEC-PCD.

Inicialmente, as imagens SRTM foram projetados para o Sistema de Referência WGS 84 e Sistema de projeção UTM (Universal Transverso de Mercator). Em seguida, calculamos as altitudes ortométrica, utilizando o MAPGEGO 2015 para determinar a ondulação geoidal. Utilizamos a ferramenta Point sampling tool, do QGIS 2.18 LAS PALMAS, para extrair os valores os valores de DN (Digital Number) do MD para os pontos SAT da região em estudo. Em seguida, calculamos a média, a discrepância da altitude (resíduo entre o ponto SAT e o pixel correspondente no MDE) e a Raiz Quadrada do Erro-Médio (REQM) das discrepâncias. A análise da acurácia consiste em verificar se 90% das discrepâncias tem valores inferiores ao definido pelo PEC-PCD, para a escala e a classe (A, B, o C) de interesse, bem como se a REQM é inferior ao Erro Padrão definido. Os valores do PEC-PCD constam na Norma Cartográfica Brasileira (NCB), que estabelece as especificações e aplicações do PEC dos pontos cotados e do MDT, MDE e MDS para a Produção de Produtos Cartográficos Digitais. Nosso estudo de caso demonstra que é possível testar a acurácia altimétrica de MDE para diferentes escalas e classes a partir do conceito do PEC-PCD. Verificamos que para a escala 1:100.000, obtemos, com os 15 pontos, uma média de 13,5m e REQM de 4,80m, obtendo o MDE uma classificação Classe A nessa escala, visto que mais de 90% dos pontos tem valor inferior ao PEC-PCD de 13,70m, e que o Erro Padrão de 8,33m. O conceito de Padrão de Exatidão Cartográfica de Produtos Cartográficos Digitais se mostrou uma ferramenta rápida e simples para se validar a acurácia altimétrica de modelo digital de elevação. Concluimos que essa metodologia pode ser facilmente aplicada em áreas de estudo de grandes dimensões, tal como o território nacional, visto envolve a comparação entre conjuntos amostrais de referência e de teste. Este trabalho tem por objetivo validar a acurácia altimétrica de modelo digital de elevação para a região do Pontal do Paranapanema utilizando o conceito de Padrão de Exatidão Cartográfica de Produtos Cartográficos Digitais (PEC-PCD). Para tanto, adotamos como estudo de caso uma região ao extremo oeste do estado de São Paulo, formada por 32 municípios, denominada de Pontal do Paranapanema. Aplicamos um método dividido em cinco etapas: download dos dados vetorial e matricial; preparação da base cartográfica vetorial; pré-processamento do MDE e; validação do modelo. A análise da acurácia consiste em verificar se 90% das discrepâncias tem valores inferiores ao definido pelo PEC-PCD, para a escala e a classe (A, B, o C) de interesse, bem como se a Raiz Quadrada do Erro-Médio (REQM) é inferior ao Erro Padrão definido. Os resultados desta validação podem ser utilizados, juntamente com outros dados cartográficos, para investigar a qualidade ambiental da região estudada. Os dados do MDE testado nesse trabalho podem ser usados na escala 1:100.000, para a classificação de Classe A.

---

Presidente Prudente, 18 de maio de 2019

---

## **VARIAÇÃO ESPACIAL DOS GRAUS DE FRAGILIDADE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRAPOZINHO**

CAROLINA GOMES DE MELO  
IRELI CRISTINA LUZ  
LUCAS PRADO OSCO  
ANA PAULA MARQUES RAMOS

A fragilidade ambiental pode ser dividida em potencial e emergente, sendo a fragilidade potencial definida como a vulnerabilidade natural de um ambiente em função de suas propriedades físicas, como, por exemplo, a declividade e o tipo de solo. A fragilidade emergente é caracterizada por considerar as características física e os graus de proteção dos diferentes tipos de uso e cobertura vegetal, portanto, considera a ação antrópica sobre o meio físico. O mapeamento da fragilidade é importante para caracterizar os impactos ambientais ocorrentes em uma área, tal como uma bacia hidrográfica. A região do extremo oeste do estado de São Paulo, denominada de Pontal do Paranapanema, é constituída por sete grandes bacias hidrográficas, dentre as quais a bacia do rio Pirapozinho. No entanto, nenhum estudo, até o presente momento, identificou os níveis de fragilidade ambiental dessa bacia, o que é importante para apoiar as atividades de planejamento ambiental dessa unidade hidrográfica. Inferir a variação espacial dos graus de fragilidade da bacia hidrográfica do rio Pirapozinho. Como objetivos específicos, tem-se: descrever os aspectos físicos dessa bacia hidrográfica, tais como formas de declividade, classes de pedologia, geologia e geomorfologia; caracterizar o uso e cobertura da terra da bacia; determinar a fragilidade ambiental da bacia, e; quantificar as áreas da bacia de acordo com os graus de fragilidade ambiental. A bacia desse estudo de caso é a bacia hidrográfica do rio Pirapozinho, localizada no extremo oeste do estado de São Paulo. Essa bacia encontra-se entre seis municípios, sendo eles: Pirapozinho, Tarabai, Álvares Machado, Presidente Bernardes, Sandovalina e Mirante do Paranapanema, e tem área aproximada de 968 km<sup>2</sup>. O processamento dos dados foi realizado nos softwares QGIS 2.18 LAS PALMAS Edition e ArcGIS 10.2.2. Foram utilizados os seguintes dados: em formato vetorial, os municípios do estado de São Paulo (1:250.000), a rede hidrográfica (1:50.000), as subbacias que compõe o estado (1:50.000), e as classes dos mapas de unidades geológicas aflorantes, unidades morfológicas e solos (1:250.000); em formato raster, o Modelo Digital de Elevação (MDE), com resolução espacial de 30 metros da missão SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), para a elaboração dos mapas de representação do relevo, como a declividade. Também elaborou-se o mapa de uso e cobertura da terra, classificado a partir de imagens do sensor OLI (Operational Land Imager), pertencentes ao satélite Landsat 8, registradas no ano 2016, disponíveis gratuitamente na base de dados do USGS (United States Geological Survey). Para caracterizar a fragilidade ambiental da bacia em estudo, elaborou-se os mapas de declividade, solos, unidades morfológicas, unidades geológicas aflorantes, e uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do rio Pirapozinho. Realizou-se a padronização das variáveis a partir da comparação pareada

Analytic Hierarchy Process (AHP) e definiu-se os pesos com auxílio da AHP. Aplicou-se uma função linear de pertinência Fuzzy para padronizar os valores entre 0 e 1 e, em seguida, realizou-se uma combinação linear ponderada entre as variáveis. Estabeleceu-se assim as seguintes classes para a fragilidade ambiental: muito baixa (0,0 a 0,2); baixa (0,2 a 0,4); média (0,4 a 0,6), alta (0,6 a 0,8) e; muito alta (0,8 a 1,0). As áreas consideradas como de muito baixa fragilidade ambiental são as de menor ocorrência na bacia, representando 0,05% de sua área. As áreas de fragilidade ambiental baixa representam 33,79% do total da área em estudo. As áreas de fragilidade média são as mais presentes na bacia hidrográfica, correspondendo a 59,72%. A fragilidade ambiental alta correspondeu a 5,88 %, e a muito alta a 0,56% da área total da bacia hidrográfica. A bacia hidrográfica em estudo apresentou um grau de fragilidade predominantemente médio, variando entre 0,4 e 0,6. A bacia apresenta poucas áreas com fragilidade ambiental baixa, e nenhuma área classificada com fragilidade ambiental muito baixa, o que demonstra a necessidade da adoção do planejamento e gerenciamento ambiental dessa área.

---

Presidente Prudente, 18 de maio de 2019

---

## **CARACTERIZAÇÃO E REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA INDÚSTRIA DE CELULOSE EM FORMULAÇÃO DE MASSA PARA REVESTIMENTO**

HIGGOR MURILLO DE LIMA COSTA  
LUIS FERNANDO DOS SANTOS  
DANIEL ÂNGELO MACENA  
JAQUELINE NASCIMENTO DA SILVA

Em 2017 a produção nacional de celulose expandiu 9,6%, rendendo 19,49 milhões de toneladas, segundo dados preliminares da Indústria Brasileira de Árvores (Ibá). Com esse volume de produção, o Brasil passou a ser o segundo maior produtor de celulose do mundo, atrás apenas dos Estados Unidos, que produziu 48,5 milhões de toneladas no mesmo ano. Dos três principais métodos existentes para a produção da celulose (Kraft, Soda e Sulfito), o mais utilizado mundialmente, devido seu cozimento contínuo, é o processo Kraft, que significa "forte" em alemão. O processo se baseia no tratamento da madeira em cavacos com hidróxido de sódio e sulfeto de sódio, dissolvendo assim a lignina e produzindo a celulose. As indústrias que utilizam este processo geram um grande volume de resíduos sólidos, o que se torna um inconveniente devido aos custos com a disposição em aterros e impactos ambientais. Dentre os resíduos gerados, podem-se destacar os dregs, os grits e a lama de cal. O dregs é caracterizado por sua coloração escura, resultante da queima parcial do licor negro na caldeira de recuperação e seguido pela precipitação, favorecida pelo meio altamente alcalino, de elementos não processuais, como Al, Mg, Mn, Fe, Co, P, Si e Ca. Por sua vez, o grits é um resíduo sólido, produzido durante a recuperação da soda cáustica (NaOH). Este resíduo é basicamente composto por óxido de cálcio (CaO), mas também possui em sua composição o óxido sulfúrico (SO<sub>3</sub>), óxido de potássio (K<sub>2</sub>O), óxido de estrôncio (SrO) e óxido férrico (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), sendo respectivamente uma quantia de 96,8%, 1,49%, 1,37%, 0,22% e 0,11% da massa total. Já a lama de cal é obtida a partir da etapa de caustificação. O principal objetivo é a recuperação do licor verde (rico em Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) para a obtenção do licor branco (NaOH recuperado) precipitando assim um resíduo com uma quantia enorme de CaCO<sub>3</sub>, além de uma fração de componentes inertes, como óxido de magnésio, silicatos e fosfatos. Pesquisas incorporando resíduos de celulose nas mais diversas áreas da construção civil foram e estão sendo realizadas no Brasil e no mundo, seja em matrizes cimentícias e cerâmicas, seja na estabilização de solos para construção de estradas. Uma vez que as fábricas de papel e celulose vêm procurando soluções para o reaproveitamento destes resíduos gerados, dando ênfase na preservação ambiental devido os inúmeros riscos de grande impacto em nosso meio, o objetivo deste projeto é a utilização destes resíduos sólidos na formulação de massas para rejunte, tendo em vista a redução da quantidade de despejos em aterros. A apropriação de

práticas ambientais corretas, não apenas melhora a imagem das empresas, mas também leva a resultados econômicos atraentes, além de reduzir o aumento de passivos ambientais. - Caracterizar resíduos de celulose lama de cal, dregs e grits e incorporar parcialmente em formulação de massa para rejunte. - Realizar caracterizações químicas, estruturais, térmicas e morfológicas dos resíduos de celulose lama de cal, dregs e grits. - Investigar a substituição parcial (até 30%p) dos resíduos de celulose grits, dregs e lama de cal e realização de ensaios tecnológicos de resistência de aderência à tração e absorção de água. Para a caracterização das propriedades química, estrutural, térmicas e morfológicas da lama de cal, dregs e grits, foram utilizados os seguintes métodos: Análise Térmica - Termogravimétrica (TG) e Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC), Fluorescência de Raios X (FRX) e Difratomia de Raios X (DRX) As incorporações dos resíduos sólidos foram acrescentadas separadamente em uma escala de até 30% e foram realizados ensaios tecnológicos para determinar as propriedades físicas (absorção de água) e mecânicas (resistência a tração) de acordo com a metodologia proposta pela ABNT NBR 14992. A composição química dos resíduos de celulose (dregs, grits e lama de cal) foram investigados por fluorescência de raios X (FRX). A alta concentração de CaO encontrado no grits (55,8%), lama de cal (43,06%) e dregs (32,23%) é característico do processo kraft, uma vez que são utilizados reagentes como Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e CaCO<sub>3</sub> no processo de fabricação de celulose. A perda ao fogo respectivamente de 40, 38, 43, 06 e 32,23% está relacionado aos compostos orgânicos presentes na celulose. Os elementos MgO, Na<sub>2</sub>O, SrO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> apresentaram baixa concentração ( < 10%) na análise de FRX. Os difratogramas da análise de difração de raios X (DRX) apresentam o óxido de cálcio (CaO) cristalino, com pequenas variações nas intensidades relativas. Os demais elementos apresentados na FRX não foram identificados na análise de DRX por estarem em baixa concentração. Na termogravimetria (TG), os resíduos de celulose apresentam perdas de massa de até 50%. O primeiro evento térmico em ambas as amostras acontecem na temperatura ambiente até aproximadamente 100°C e está relacionado a perda de água adsorvida (umidade). O segundo evento térmico, que se inicia em aproximadamente 200 °C e se estende até 600°C, é referente à perda de massa dos compostos orgânicos (fibras da madeira). A análise de calorimetria exploratória diferencial (DSC), juntamente com a TG, apresenta um pico exotérmico por volta de 300°C, relacionado a queima da matéria orgânica. Nos ensaios tecnológicos, os resultados obtidos pelo ensaio de resistência a compressão aos 14 dias dos corpos de prova cilíndricos controle e dos resíduos de celulose (dregs, grits e lama de cal) com substituição de até 30%, apresentaram resultados acima de 8MPa de acordo com a NBR 14992 - Argamassa a base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas. Os valores obtidos de resistência a compressão foram constatados em decorrência do cal dolomítica presente no rejunte e nos resíduos de celulose, capaz de conferir resistência a massa de rejunte. A absorção de água dos corpos de prova controle foram da ordem de 4 mm conforme a NBR 14992. Após a substituição de até 30%, os valores de absorção de água tiveram aumento de até 20% (6,5mm), não ultrapassando os valores mínimos estipulados pela norma. A incorporação de resíduos sólidos da indústria de celulose em massa de revestimento confere melhorias na qualidade do produto, além de ser um meio viável para descarte correto dos resíduos.

---

## DETERMINAÇÃO DE METAIS EM VINHOS BRANCOS

LUIZ GUSTAVO DE OLIVEIRA VIEIRA  
MAÍRA RODRIGUES ULIANA  
PATRICIA ALEXANDRA ANTUNES  
MARIANA ALVES RIBEIRO CALDEIRO

A análise dos metais presentes no vinho está vinculada à qualidade do produto e ao crescimento industrial do setor. A presença destes íons pode alterar as características sensoriais e na estabilidade do vinho, devido às interações químicas, além de estar ligada a funções essenciais ou tóxicas nos organismos vivos (PAES et al., 2012). O vinho é considerado uma bebida alcoólica, produzido através da fermentação do mosto de uvas frescas e maduras. Os microrganismos e as leveduras tem um papel importante na fermentação, pois transformam o açúcar do sumo da uva em álcool etílico, anidrido carbônico e muitos outros elementos secundários em várias quantidades (MENDES, 2012). O vinho é apreciado de várias maneiras desde a sua origem, e se faz presente em vários momentos e nos mais diversos ambientes e ocasiões (RIZZON e AGNOL, 2009). Na América do Sul, as regiões produtoras de vinho estão localizadas em uma extensa área territorial e suas condições climáticas são diferentes dentro do mesmo país. Na área de cultivo de uvas viníferas, o Brasil apresenta desde regiões de clima bastante úmidos e chuvosos, como a Serra Gaúcha, que possui um solo rico em matéria orgânica (SILVA e ALVES, 2014). Dois tipos de vinhos são produzidos com maior expressão no Brasil: os finos e os de mesa. Os vinhos finos tem participação de apenas 20% dessa produção, pois são de origem de uvas viníferas europeias, e é onde se encontra estudos desenvolvidos até o momento. Já os de mesa, possuem uma produção brasileira de 80%, pois são produzidos de uvas americanas e híbridas (DEBASTIANI et al., 2015). Alguns metais têm participação em todo o processamento do vinho, desde a primeira etapa que é o plantio da videira, até o seu engarrafamento. Nessas etapas de processo, há contaminação por alguns metais, e essa contaminação teve um crescimento nos últimos anos, criando problema na saúde da população e consequências econômicas. O chumbo, por exemplo, há relatos de sua contaminação em diferentes tipos de alimentos em alguns países (EVANGELISTA e SILVA, 2013). De acordo com o setor de Exposição Humana ao Chumbo da (OMS) Organização Mundial de Saúde, a exposição humana ao metal pode ocorrer por várias fontes, sendo eles: solo, ar, água e a ingestão sob diversas formas (EVANGELISTA e SILVA, 2013). A presença de metais tóxicos no solo, em altas concentrações, pode sofrer alterações na qualidade da uva, comprometendo a composição final do vinho. Assim, contribui de forma significativa para as características sensoriais, influenciando na cor, limpidez, aroma e sabor (OLIVEIRA, 2013). As concentrações dos metais chumbo, alumínio, e níquel nas diferentes etapas de produção do vinho, podem nos mostrar as condições adequadas ou não dos equipamentos. A fonte de contaminação por chumbo pode vir dos esmagadores, pressurizadores, fermentadores abertos e alguns tipos de materiais utilizados para armazenagem e envasamento. A bentonite é a principal fonte de contaminação pelo

alumínio na bebida. E em relação ao níquel, a principal origem pode vir da utilização de equipamentos de aço inoxidável (GIANEZINI et al., 2012). O metal contaminante que pode estar nos solos e vinhedos é o cobre, sendo os tratamentos fitossanitários de plantas de videira com o uso de calda-bordalesa sua principal fonte, contribuindo significativamente para contaminação também da uva e dos seus derivados (OLIVEIRA, 2013). O método de Espectroscopia de Absorção Atômica de Chama é uma técnica de execução rápida, fácil e com sensibilidade alta para vários elementos da tabela periódica. O vinho é uma matriz de alguma complexidade, onde podem ser feitas leituras eficientes de diversos metais (PAES et al., 2012). Determinar a concentração de metais em vinhos brancos de mesa provenientes de uvas americanas e/ou híbridos. Espectrometria de absorção atômica em chama e titulação. Os valores de níquel apresentados foram comparados com os valores máximos permitidos (VMP) da Organização Internacional do Vinho (OIV), pois não há especificação sobre as concentrações de Ni em vinhos nos órgãos regulamentadores brasileiros para servir de parâmetro. A OIV estabelece para vinhos um VMP de 0,01 mg/L de níquel, os resultados obtidos na pesquisa mostram que os 3 tipos de vinhos estão fora dos VMPs estipulados por esse órgão se compararmos com as médias. As possíveis justificativas encontradas na literatura sobre os valores obtidos no presente trabalho estarem acima do esperado são que alguns artigos científicos já comprovaram que recentemente a contaminação de Ni por atividades antropogênicas tem crescido, segundo (VOLPE, et al., 2009) as concentrações de níquel tem aumento significativamente nos últimos anos devido ao pH elevado do solo em algumas regiões. A absorção da videira pelo solo também é uma possível explicação para o teor de Ni estar acima do esperado, segundo (MADEIRA, 2013) há estudos que apontam que a concentração média de Ni no solo de Santa Catarina é de 7,95 mg/L. Os valores de Cu presente nas amostras não excederam os VMP pela legislação vigente. Segundo a Portaria n° 685 de 27 de agosto de 1998 da ANVISA, o valor máximo permitido de cobre em bebidas alcoólicas fermentadas é de 10 mg/L. Analisando as médias dos 3 vinhos todos não ultrapassaram a 1 mg/L. A Organização Internacional do Vinho (OIV) estabelece para vinhos o valor máximo aceitável de 1 mg/L de cobre, mesmo sendo mais criteriosa que a ANVISA, os vinhos atenderam a especificação deste órgão. Sem conclusões até o momento.

---

Presidente Prudente, 18 de maio de 2019

## **SEPARAÇÃO DO ALUMÍNIO E POLIETILENO PRESENTES EM EMBALAGENS MULTICAMADAS: UMA PROPOSTA SIMPLIFICADA**

DERLI RANIERI COSTA DANTZGER  
PATRICIA ALEXANDRA ANTUNES  
MAÍRA RODRIGUES ULIANA

As embalagens utilizadas para armazenar leite e outros alimentos, popularmente conhecidas como Tetra Pack, são formadas por multicamadas de papel, polietileno e alumínio. O propósito da utilização desses materiais na embalagem é para prolongar a validade dos alimentos, o papel incorpora o formato e rigidez da embalagem e a camada plástico/alumínio (Al/PE) é a principal responsável por deixar os produtos livres de microorganismos e ação da luz. Mas as embalagens de alimentos representam um aumento rápido na geração de resíduos sólidos em curto período de tempo, com materiais que demoram anos para degradação natural, acarretando em um acúmulo de lixo que geram grandes impactos ambientais. Além disso, o alumínio e polietileno permanecem fortemente unidos na forma de um composto, e sua separação física é difícil e apenas possível em métodos caros como digestão química ou plasma, acarretando em um valor baixo agregado, desmotivando o reaproveitamento ou até mesmo sua reciclagem, já que os métodos convencionais de baixo custo separam apenas a fibra originária do papel, mantendo o Al/PE unidos. Dessa forma, métodos para a separação do Al/PE, poderiam diminuir custos e impactos ambientais. Este trabalho tem como objetivo avaliar diferentes tipos de solventes no processo de separação de Al/PE em diferentes condições experimentais, bem como caracterizar os produtos resultantes por Espectroscopias Vibracionais. As amostras das embalagens pós consumo foram lavadas e secadas e, submetidas aos tratamentos com diferentes solventes, concentrações e temperaturas. Os solventes utilizados foram água destilada (tratamento controle), ácido acético (concentrações 3%, 5%, 10% e 15%), e vinhaça, em temperaturas de 25°C, 35°C, 45°C, 55°C, e em tempo máximo de 60 minutos. As amostras foram armazenadas em repouso sem mudança de temperatura por 40h. Esse procedimento foi realizado no Laboratório de Química da Unoeste, e os tratamentos foram realizados em duplicata. O solvente utilizado, a concentração submetida, a temperatura, e o tempo para separação do alumínio e polietileno foram avaliados, bem como os espectros obtidos das Espectroscopias de Absorção na região do Infravermelho (FTIR) e Espalhamento Raman (ER) no Laboratório de Materiais Nanoestruturados para Análises Ambientais e Biológicas da Unesp de Presidente Prudente. Os resultados obtidos para a água nas temperaturas selecionadas não demonstraram separação. Para o ácido acético nas concentrações de 3% e 5% somente separou a 55°C, em 10% a 45° e 55°C e para 15% separou em todas as temperaturas, separando também em todas as concentrações deixadas em repouso. No mesmo sistema de temperaturas, a vinhaça não atuou na separação, mas em repouso por 40h separou completamente. Os espectros de FTIR dos filmes de polietileno recuperados indicaram possível alteração na estrutura do plástico pela mudança nas intensidades relativas e o aparecimento de bandas entre 2350

cm-1 e 1750 cm-1, diferentes quando compradas com um padrão de polietileno puro. Estas alterações correram por possível reação do ácido com as cadeias do plástico. Os espectros de ER não apresentaram alterações nas diferentes condições experimentais quando comparado com o padrão. Os experimentos com a água foram utilizados como tratamento controle, assim indicando que a água não exerce a separação dos componentes. A solução de ácido acético foi uma referência de base como solução padrão de separação, já publicado na literatura como um ácido orgânico fraco e capaz de separar os materiais. Já os resultados da vinhaça, indicam a possível utilização deste resíduo na delaminação do polietileno e alumínio por separar os materiais da mesma forma que a solução de ácido acético, contudo em um espaço maior de tempo. Os espectros de FTIR e ER foram possíveis caracterizar as amostras de plásticos obtidos da delaminação e verificar as alterações geradas nos materiais pelos solventes utilizados. Agradecimentos aos colaboradores Prof<sup>o</sup> Dr. Carlos José Leopoldo Constantino e Dr. Leonardo Furini, pelas análises de FTIR e ER.

---

Presidente Prudente, 18 de maio de 2019

---

## **APLICAÇÃO DE GELATINA DE TARSOS DE FRANGO NA PRODUÇÃO DE DOCE ARTESANAL**

ANA PAULA MARQUES OLEGARIO

MARCOS ROBERTO RUIZ

O colágeno hidrolisado vem ganhando destaque entre os pesquisadores nos últimos anos, por se tratar de uma substância de uso preventivo para doenças reumáticas. Vislumbra-se a possibilidade da fabricação de alimentos para serem consumidos por adultos, quando atingem a segunda década de vida. Nesta fase, a produção de colágeno nas células de fibroblastos dentro dos tecidos conjuntivos diminui, fato que acarreta a ocorrência de diversas doenças, como artrite, lúpulo entre outras. A presente pesquisa desenvolveu um doce artesanal a base da gelatina, extraída de tarsos de frango, que é um subproduto de baixo valor econômico e de grande valor nutricional. Produzir um doce artesanal utilizando o colágeno presente nos tarsos de frango e realizar análises físico-químicas de controle de qualidade A extração ocorreu por meio de hidrolise por 20min, resfriado e mantido a 10°C. Para a produção, foi adicionado vinho tinto suave, condimentos e especiarias como: canela, cravo-da-índia e caril, o açúcar cristal. As geleias passaram por análises físico-química como: teor de lipídeos, pH, cinzas e umidade. Os resultados obtidos foram umidade 58,49%, cinzas 4,73%, lipídeos 0,73% e com pH de 4,87. O doce de gelatina extraído de tarsos de frango é um produto em desenvolvimento, porém apresentou resultados muito promissores para atender um nicho de mercado de produtos que contribuem para melhoria da qualidade de vida. O presente trabalho identificou os levantamentos prévios dos benefícios da utilização da gelatina aos diversos sistemas do organismo humano, onde ao decorrer das décadas tenderá a diminuir a demanda da produção de colágeno nas células fibroblastos presente nos tecidos conjuntivos, deste modo influenciará as estruturas funcionais do mesmo. Com isto, a presente trabalho visou desenvolver produção de doce artesanal a base da gelatina extraída de tarsos de frango, sendo um subproduto de baixo valor econômico e de grande valor nutricional. A extração ocorreu por meio de hidrolise por 20min, resfriado e mantido a 10°C. Para a produção, foi adicionado vinho tinto suave, condimentos e especiarias como: canela, cravo-da-índia e caril, o açúcar cristal. As geleias passaram por análises físico-química como: teor de lipídeos, pH, cinzas e umidade. Os resultados obtidos foram realizados em triplicatas, podendo ter amostragem média de: umidade 58,49%, cinzas 4,73%, lipídeos 0,73% e com pH de 4,87. Concluiu - se, que o doce de gelatina extraído de tarsos de frango é um produto em desenvolvimento, porém apresentou resultados muito promissores para atender um nicho de mercado de produtos que contribuem para melhoria da qualidade de vida.

---

Presidente Prudente, 18 de maio de 2019

