

## **Estudo da Adesão de Tintas Ink Jet em Embalagens Multicamadas para Ração Animal: Comparação entre Embalagens Produzidas com Misturas de PEBD Petroquímico e PEBD Verde e com PET na Camada Externa**

**Kelin Carvalho Hau**

**146ª Defesa - 19 de abril de 2023**

### **Membros da Banca Examinadora:**

Profa. Dra. Noeli Sellin (Orientadora/UNIVILLE)

Prof. Dr. Matheus Vinicius Gregory Zimmermann (Coorientador/UNESC)

Profa. Dra. Cristiane Reis Martins (UNIFESP)

Dra. Palova Santos Balzer (UNIVILLE)

### **RESUMO:**

O uso de embalagens poliméricas multicamadas que precisam de codificação no processo de fabricação vem se tornando cada vez mais comum no setor de industrialização de alimentos. Os polímeros mais comuns nas embalagens de alimentos são o poli (tereftalato de etileno) (PET) e os polietilenos de baixa densidade (PEBD) ou de alta densidade (PEAD), devido às suas boas propriedades de resistência ao impacto, barreira de proteção e bom custo benefício. No entanto, na cadeia de produção há uma busca constante pela substituição do PET por resinas consideradas “verdes” que de alguma forma reduzem o impacto ao meio ambiente. Uma destas resinas é o PEBD verde (PEBDv) derivado da cana-de-açúcar, que vêm sendo muito utilizado nas embalagens poliméricas, tanto puro como na forma de misturas com o PEBD petroquímico (PEBDp). Falhas na codificação das embalagens, devido à falta de adesão entre as tintas de impressão e a superfície externa das embalagens, ocorrem com frequência e ocasionam impactos econômicos e ambientais em toda cadeia produtiva. Os alimentos que retornam precisam ser reembalados ou muitas vezes descartados e as embalagens não podem ser reaproveitadas no mesmo processo, sendo enviadas para reciclagem. Neste trabalho, foi realizada uma avaliação dos fatores que influenciam na adesão de três tipos de tintas Ink Jet sobre a superfície externa de embalagens de ração animal feitas em multicamadas de PEAD na camada interna e mistura de PEBDp e PEBDv na camada externa tratada e sem tratamento por descarga corona e em embalagens de PEBD na camada interna e PET sem tratamento na camada externa. As amostras foram caracterizadas por calorimetria diferencial exploratória (DSC) e por análises de superfície, como espectrofotometria no infravermelho com transformada de Fourier e reflexão total atenuada (FTIR/ATR), espectroscopia fotoeletrônica de raios-X (XPS), ângulo de contato, tensão superficial, microscopia eletrônica de varredura (MEV), microscopia de força atômica (AFM) e teste de adesão. As tintas foram caracterizadas por FTIR/ATR visando avaliar sua compatibilidade química com a superfície dos polímeros. Dos resultados, verificou-se que o tratamento corona aplicado pela empresa fabricante das embalagens multicamadas de PEAD e misturas de PEBDp e PEBDv não foi eficiente para promover a adesão das tintas na superfície do material. Uma alternativa para resolver falhas na codificação e seus impactos econômicos e ambientais é melhorar as condições operacionais da descarga corona ou utilizar codificação à laser.

**Palavras-chave:** Filmes multicamadas, tintas ink jet, descarga corona, codificação, adesão de tintas, tensão superficial.