



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2020

MONTAGEM DE UM SISTEMA ÓTICO PARA ESTUDOS DA DEPOSIÇÃO DE NANOPARTÍCULAS EM SUPERFÍCIES SÓLIDAS.

Fabrcio Freitas das Mercês¹; Ernando Silva Ferreira²; Edrian Mania³

1. Bolsista PROBIC/UEFS, Graduando em Licenciatura e Bacharelado em Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: ffmercês@gmail.com
2. Orientador, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: ernandofisica@yahoo.com.br
3. Edrian Mania, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: emania@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Manivas; UV-Vis; Reflectância.

INTRODUÇÃO

O revestimento de manivas de mandioca com filmes de materiais biológicos nanoestruturas, tais como fungicidas e nutrientes ligados a polímeros, é uma estratégia adotada para melhorar a sua proteção contra o ataque de fungos e para aumentar a eficiência de germinação. No entanto, a eficácia da fixação desses filmes na superfície das manivas e o entendimento do seu processo de fixação é um desafio a ser superado, cuja solução é de grande importância econômica para o setor da mandiocultura. Dentre os vários métodos experimentais que podem ser utilizados no monitoramento do processo de fixação dos filmes na superfície da maniva estão a espectroscopia de absorção por reflexão difusa (EARD) e por espectroscopia de fluorescência. Neste trabalho são apresentados os resultados do estudo de viabilidade de um aparato experimental de EARD de baixo custo, no monitoramento do revestimento das manivas. Também são discutidas a emissão de fluorescência das amostras, quando submetidas a luz UV de 390 nm.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

Como objeto de estudo para a coleta de dados, utilizamos manivas (pedaços do 15 cm de caule da mandioca) enviadas pela Embrapa de Cruz das Almas-BA. Os dados obtidos das mesmas foram utilizados para aprimorar a técnica e para entender conceitos como absorvância e refletância.

A metodologia adotada consistiu em preparar 15 manivas, divididas em 5 conjuntos distintos, conforme mostrado na figura 1. Cada conjunto, composto de 3 manivas, foi preparada da seguinte forma:

G1-Grupo de controle (manivas sem aplicação da tinta).

G2- Manivas que tiveram a cera removida por fricção, e revestidas uma vez com a tinta.

G3- manivas com um revestimento a tinta.

G4- manivas com dois revestimentos de tinta.

G5- manivas com 3 três revestimentos de tinta.



Figura 1: Grupos de manivas estudadas. Os grupos de G1 a G5 estão dispostos da esquerda para a direita.

Após a aplicação do primeiro revestimento de tinta, as manivas foram expostas ao sol para secarem. O segundo e terceiro revestimento foram aplicados após 15 minutos de secagem. Após a preparação das manivas na Embrapa, elas foram levadas para o laboratório de Física dos Materiais na UEFS. Dois exemplares de cada grupo foram imersos individualmente em béqueres de 100 ml, contendo 50 ml de água deionizada (DI), de pH 5,5, de modo a se ter um perfil de comparação. Em seguida, os béqueres contendo as manivas foram revestidos com filme PVC transparente e guardados no escuro (Ver figura 2). Os exemplares restantes de cada grupo foram plantados. Foram realizados dois conjuntos de amostras, de modo a se ter um perfil de comparação. O terceiro conjunto de amostras foi plantado em solo.

Os grupos foram monitoradas por 5 dias. Após esse período, as amostras foram levadas para estudos por espectroscopia de reflexão difusa e observadas sob iluminação UV. O objetivo dessas observações foi estudar a efeito do pH e da espessura da tinta na eficácia do fungicida.

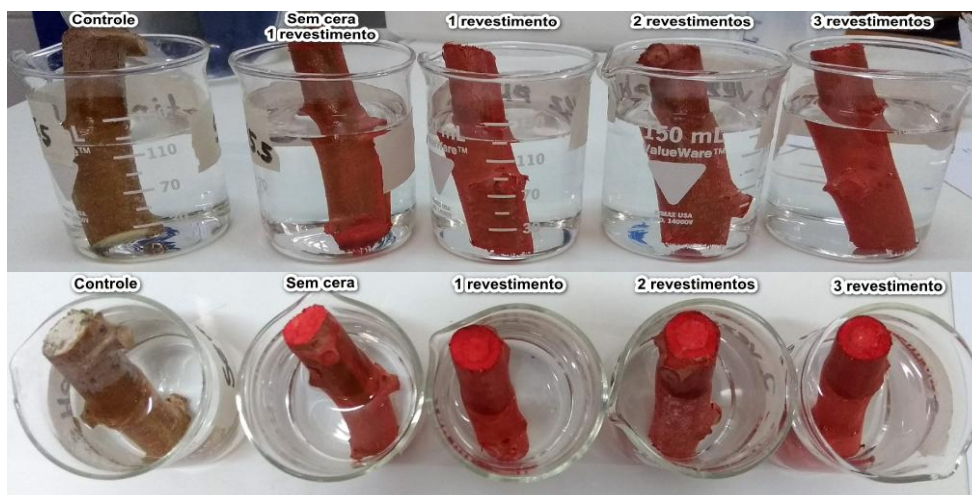


Figura 2: Visão lateral e superior dos grupos de manivas nos béqueres, contendo um exemplar de cada grupo: parcialmente submersas em água DI, com pH 5.5.

Caracterização das amostras

As propriedades óticas de nanopartículas fornecem valiosas informações sobre sua composição, formação e interação das nanopartículas com outros materiais ou substratos sólidos. Em muitos casos, as técnicas para esse tipo de caracterização são relativamente simples, e baseiam-se, por exemplo, na lei de Beer-Lambert e em princípios básicos de ótica (D.F. Swinehart). Além disso, muitas das propriedades óticas dessas nanoestruturas encontram-se na faixa do ultravioleta-visível (UV-Vis). Sendo assim, utiliza-se um conjunto de técnicas de Espectroscopia UV-Vis (ISENMANN). Esta técnica consiste na interação da radiação eletromagnética com o material a ser analisado, e abrange a faixa de comprimentos de onda característicos do ultravioleta (entre 200 a 400 nm) e do visível (entre 400 a 800 nm) (FORTUNATO).

Na caracterização ótica do revestimento por reflexão difusa foi utilizado um aparato experimental composto de fibra ótica, uma lâmpada de filamento de tungstênio, uma lanterna de led UV, um espelho, uma caixa para que a luz ambiente não interferisse nas medidas, conectada a um obturador de intensidade, e um espectrofotômetro USB400, da OceanOptics, ligado a um

computador; sendo extremamente necessário se familiarizar com cada um dos componentes que fazem parte deste aparato experimental para, só então, partir para a tampa da montagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Medidas de reflectância das manivas

Através dos dados de reflexão, mostrados na figura 3, é possível notar que as duas manivas revestidas com apenas uma camada (espectro verde e vermelho) apresentam maiores valores de intensidade no espectro de reflexão que a maniva com duas camadas de tinta (espectro azul). Conseqüentemente, a maniva revestida com três camadas (azul ciano), apresentou menos valores de intensidade para o espectro de reflexão, se comparado com a maniva que teve dois revestimentos. Estes resultados são corroborados pela observação a olho nu, onde observa-se que a maniva com 3 camadas é “mais vermelha” do que a maniva com 2 camadas, que, por sua vez, é “mais vermelha” do que as manivas com 1 camada. Concluímos, portanto, que a intensidade da radiação refletida nas seções transversais das manivas diminuem com aumento do número de camadas de tinta. Também é importante ressaltar que os gráficos verde e vermelho, referentes às manivas submetidas a apenas um revestimento, apresentam pouquíssima diferença entre si. Isto indica o grau de repetibilidade das medidas. Entretanto, ponderamos que, apesar de promissores, ainda precisamos repetir esse procedimento com outros conjuntos de manivas para obtermos uma segurança estatística para essa técnica.

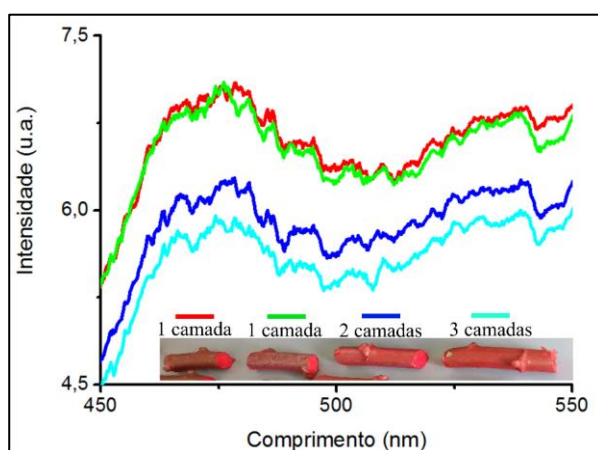


Figura 3: espectro do absorvância das manivas em função do número de camadas de tinta

Emissão de fluorescência

Com o intuito de verificar o efeito no pH da água no processo de liberação da camada de revestimento das manivas, e de posse da informação que de o material utilizado no revestimento poderia ser fluorescente, submetemos, então, as amostras a uma iluminação com luz UV (390 nm). Na figura 4 é possível observar que a maniva revestida com apenas uma camada, pertencente ao grupo 1, possui uma intensa emissão fluorescente, a qual diminui ao longo dos béqueres quem contém manivas com maior quantidade de revestimentos. O resultado é semelhante no conjunto 2. Essa observação é muito importante, pois pode sugerir que, quanto maior a quantidade de revestimento de tinta, maior é fixação dela na maniva. No entanto, os resultados não nos permite afirmar qual é a origem da fluorescência, que pode ser atribuída tanto à liberação da camada de revestimento, a materiais biológicos resultando do processo do crescimento das radículas da manivas, quanto a crescimento de micro-organismos, tais como fungos. Entretanto, o número de camadas de revestimento afeta claramente a liberação de materiais fluorescentes.

O resultado desse experimento é um dos mais importantes obtidos até o momento, pois permitirá monitorar ao longo do tempo a fixação da tinta nas manivas quando expostas a ambientes úmidos.

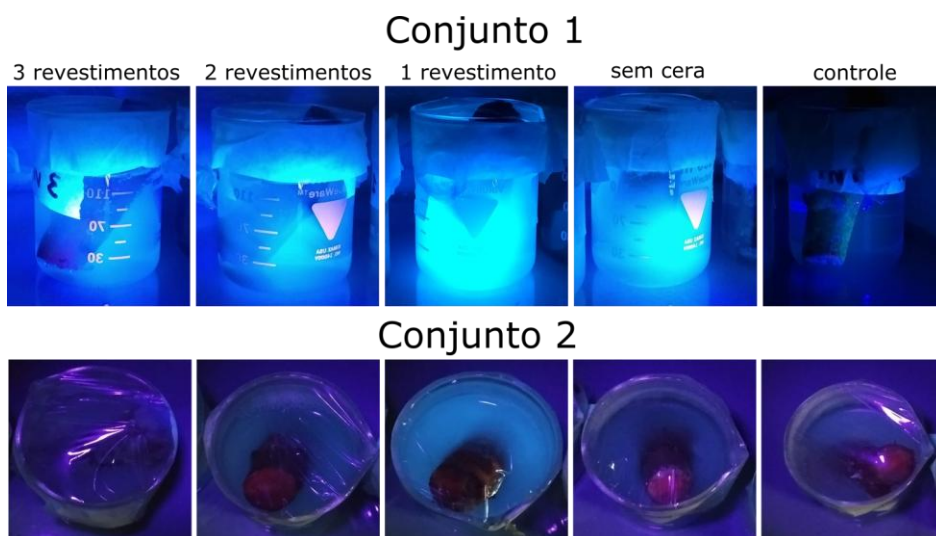


Figura 4: Fluorescência dos béqueres com manivas quando expostas à luz UV.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

Nesse trabalho um aparato experimental para a técnica de absorção por reflexão difusa foi projetado e montado. O aparato foi utilizado no estudo de camadas de nanocompósitos, composto por fungicida e polímero, depositados sobre manivas de mandioca. Com esta técnica foi possível correlacionar o espectro de reflexão das manivas com a quantidade de camadas depositadas, com certo grau de repetibilidade. Foi mostrado que há uma redução na intensidade do espectro de reflectância com o aumento no número de camadas da tinta.

Manivas com diferentes camadas de revestimento, imersas em água deionizadas por um certo período, emitem intensidades de fluorescência azul, quando iluminadas com luz UV (390 nm) de origem não conclusiva.

REFERÊNCIAS

D.F. Swinehart, The Beer-Lambert law, J. Chem. Educ., 39 (1962).

FORTUNATO, Thereza Cury. Imagens de refletância difusa para detecção de inclusões absorvedoras em meio espalhador. 2016. 24 f. Dissertação (Mestra em Ciências) - Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo, [S. l.], 2016

Optics, Ocean. Spectrometer Operating Software: SpectraSuite. USA: First in Photonics.06/18/07. 155.

ISENMANN, Armin F. Espectroscopia UV-VIS: Parte 1: Determinação fotométrica de concentrações. CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS CAMPUS TIMÓTEO, [s. l.], [100]

S. Laurent, D. Forge, M. Port, A. Roch, C.Robic, L. Vander Elst, R.N. Muller, Magnetic iron oxide nanoparticles: synthesis, stabilization, vectorization, physicochemical characterizations, and biological applications, Chem. Rev., 110 (2010).

A. Loureiro, N.G. Azoia, A.C. Gomes, A. Cavaco-Paulo, Albumin-based nanodevices as drug carriers, Curr. Pharm. Des., 22 (2016).

E. Martis, R. Badve, M. Degwekar, Nanotechnology based devices and applications in medicine: an overview, Chron. Young Sci., 3 (2012).