COMPARAÇÃO DA PECTINA DE MARACUJÁ CASEIRA COM O ADUBO DE ESTERCO COMO FERTILIZANTE

Autores: Artur Michelin Siqueira, Ana Clara Santos de Oliveira, Joana Melissa Merli, Aline Oliveira Figueiredo

Escola Técnica Cônego José Bento/Centro Paula Souza, Avenida Nove de Julho, 745, Jardim Pereira do Amparo, 12327-682 - Jacareí - SP, Brasil. Email:artur.siqueira01@aluno.cps.sp.gov.br, ana.oliveira167@aluno.cps.sp.gov.br, joana.merli@aluno.cps.sp.gov.br, profalineofigueiredo@gmail.com

Resumo

A pectina é uma substância presente na casca de alguns tipos de fruta, como frutas cítricas e maracujá. Ela possui diversas características benéficas ao corpo humano através da ingestão, porém, há poucas pesquisas que evidenciem os efeitos deste elemento no solo e nas plantas, por isso, este artigo se propõe a testar a eficácia do uso da pectina como fertilizante em comparação com o adubo de esterco. Para mostrar a experiência, foram usadas sementes de guapuruvu, que foram deixadas em uma bandeja de semeadura até que adquirissem um tamanho adequado ao teste. Não houve um resultado positivo, as mudas menores morreram antes da aplicação dos fertilizantes, restando apenas as duas maiores que acabaram por receber os adubos. Acredita-se que a morte das mudas pode ser explicada pela presença de fungos *Sclerotinia sclerotiorum.* Desta forma conclui-se que o trabalho deva ser repetido com uma maior quantidade de sementes e recipientes mais profundos, possibilitando um maior espaço.

Palavras-chave: Pectina. Fertilizante orgânico. Maracujá. Solo. Agricultura sustentável.

Área do Conhecimento: Técnico

Introdução

O crescimento da produção agrícola nas últimas décadas tem aumentado significativamente a demanda por fertilizantes capazes de suprir as necessidades nutricionais das plantas e garantir maiores índices de produtividade. Nesse contexto, os fertilizantes químicos tornaram-se amplamente utilizados devido à rápida disponibilização de nutrientes ao solo. Entretanto, seu uso intensivo está associado a impactos ambientais, como degradação do solo, contaminação de recursos hídricos e elevado consumo de recursos naturais em sua produção, tornando necessária a busca por alternativas mais sustentáveis para a agricultura.

Paralelamente, há um aumento na geração de resíduos agroindustriais, em especial as cascas de frutas cítricas e do maracujá (Manica, 1981 apud Pinheiro, 2007), os quais são ricos em compostos de elevado valor agregado, como a pectina. Esse polissacarídeo, amplamente utilizado nas indústrias alimentícia e farmacêutica (Junghans, 2024), possui características físico-químicas que despertam interesse para novas aplicações, incluindo seu potencial como condicionador e fertilizante orgânico do solo.

A pectina é uma substância extraída a partir da casca de algumas frutas como maçã, maracujá e goiaba, principalmente as cítricas, como laranja, limão e tangerina (Brandão; Andrade, 1999). Por apresentar potencial nutritivo para o crescimento das plantas, pode ser utilizada como fertilizante no cultivo de diversas espécies vegetais, sendo uma possível alternativa ao adubo convencional de esterco, utilizado principalmente em plantios menores. Diante desse potencial, o presente trabalho tem como objetivo comparar as vantagens e desvantagens do uso da pectina como adubo para diferentes plantas de crescimento rápido, cultivadas em um solo pobre em nutrientes.

Metodologia

A pectina é um polissacarídeo constituinte da parede celular de plantas dicotiledôneas, responsável pela adesão entre as células e pela resistência mecânica da parede celular. A associação de pectina entre celulose e hemicelulose origina a protopectina nos tecidos vegetais, sendo de natureza insolúvel, é facilmente hidrolisada por aquecimento, em meio ácido, formando pectina (Ordoñez-Pereda; 2005 apud Munhoz; 2010).

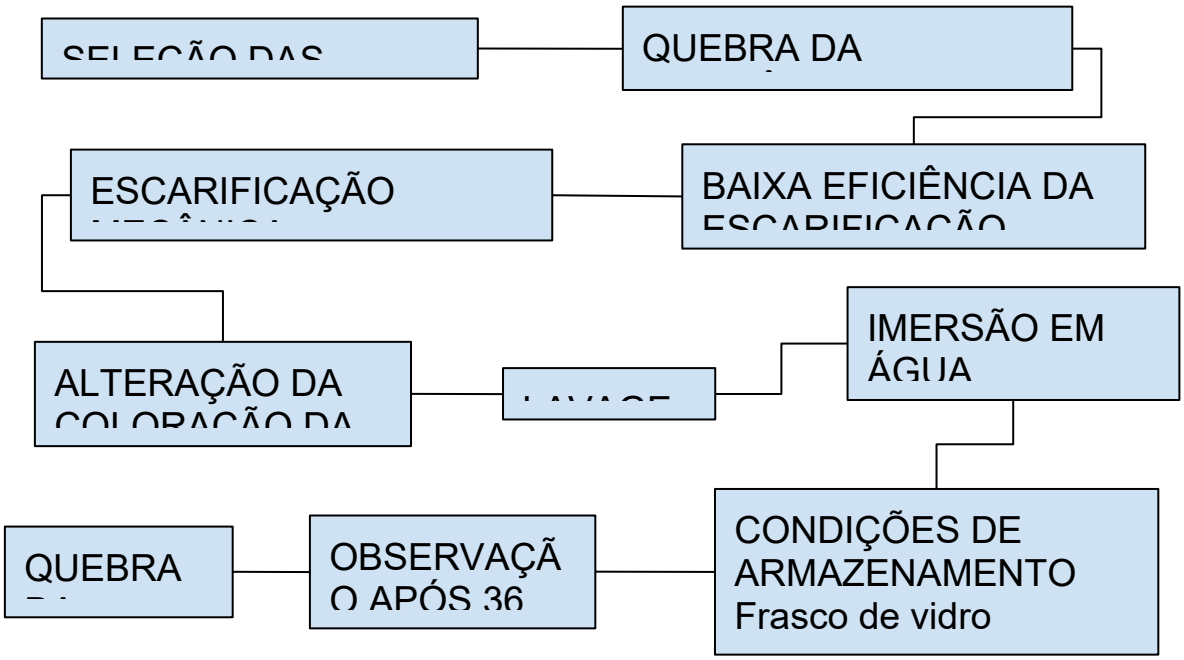
Adubos fornecem nutrientes para as plantas e são divididos em duas classes diferentes: os adubos inorgânicos (químicos) que são produzidos por meio da extração mineral sendo uma mistura de sais dos principais nutrientes necessários às plantas (Dias; Fernandes, 2006), e os adubos orgânicos que são resíduos animais e vegetais em decomposição, que resulta da degradação química, biológica e da atividade de microbiológica, sendo o tradicional tipo de adubo orgânico.

Também é utilizado como destino aos dejetos da produção pecuária de gado, em alguns países o excesso de produção do esterco e a preocupação com a contaminação dos alimentos por fertilizantes químicos tem feito com que ele volte a ser amplamente utilizado (Holanda, 1990 apud Sampaio, 2007). É o mais tradicional tipo de adubo orgânico, usado também como forma de dar um destino aos dejetos da produção pecuária de gado.

Para testar os efeitos da substância pectina no crescimento e desenvolvimento vegetal, foram plantadas sementes (Guapuruvu) em solo pobre, e posteriormente aplicada à pectina em algumas mudas, e para fins de comparação, esterco bovino em outras.

O Guapuruvu (*Schizolobium parahybae*), é uma árvore semicaducifólia, com 10 a 25 m de altura, podendo atingir até 40 m de altura na idade adulta, sendo o tronco cilíndrico, claro e marcado por cicatrizes de galhos e folhas antigas. Copa muito ampla, umbeliforme característico, e flores amarelas (Carvalho, 2003). Suas sementes oblongas-achatadas são extremamente rígidas, o que dificultou o plantio, mas a técnica da escarificação foi usada para quebrar a dormência e iniciar a germinação como mostrado na imagem 1.

Imagem 1: Fluxograma da quebra de dormência



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Em seguida, as 40 sementes foram semeadas em pratos de vasos contendo vermiculita expandida e húmus de minhoca. Após aproximadamente nove dias, foi verificada a germinação, iniciando-se o acompanhamento do desenvolvimento das mudas. Durante essa etapa, foram registrados o surgimento da radícula, a verticalização do broto e o aparecimento das folhas.

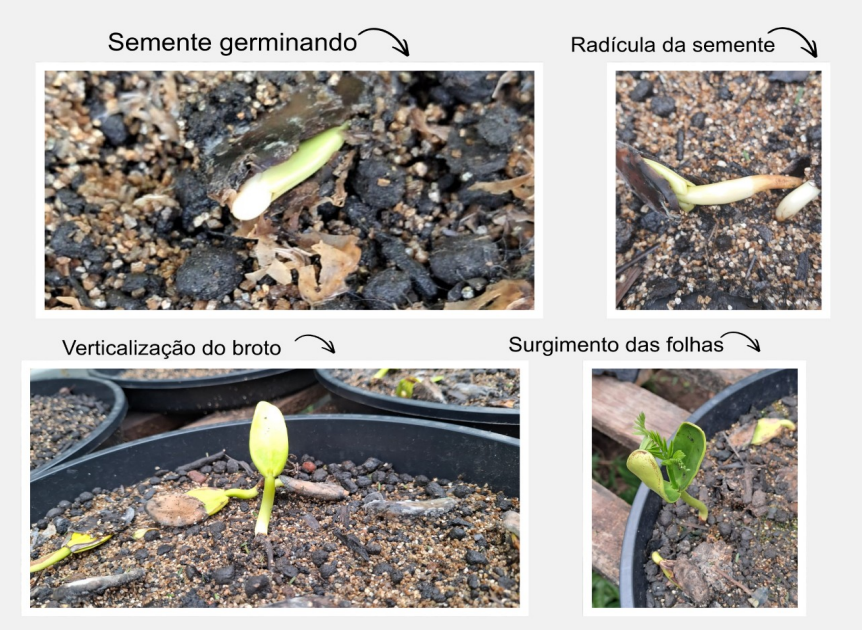
Quando apresentaram desenvolvimento suficiente, as mudas foram transplantadas para recipientes contendo solo de baixa fertilidade. Nessa fase, foram aplicados os tratamentos com pectina e esterco

bovino, mantendo-se as mesmas condições de cultivo para todos os recipientes.

Resultados

As sementes germinaram cerca de 9 dias após o plantio, como apresentado na imagem 2, e a maioria cresceu com normalidade até certo ponto, porém, a partir de duas semanas após o rompimento da casca, apareceram certos traços incomuns. Durante este período, elas apresentavam características como escurecimento e amolecimento das folhas, fraqueza do caule e crescimento excessivo de fungos brancos semelhantes a algodão. Estas características são observáveis em casos de encharque do solo.

Imagem 2: Acompanhamento do crescimento da semente de Guapuruvu



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Somente oito das mudas resistiram à crise até um tamanho adequado à transferência de vaso, e seis delas já estavam em péssimo estado, sendo previsível sua morte também.

Passadas 5 semanas da transferência para o novo recipiente apenas as duas mudas mais desenvolvidas sobreviveram, sendo uma com pectina e uma com esterco, possivelmente o nível de desenvolvimento das mudas não se deve ao adubo pois já apresentavam diferenças antes do replantio, devido a essas variáveis a análise imparcial e correta da eficácia do adubo foi prejudicada, o que torna necessário uma nova tentativa e alteração de algumas etapas do processo.

Dito isso, a principal hipótese para morte das amostras de Guapuruvu é o enfraquecimento e decomposição por uma espécie fúngica que se proliferou na área do experimento.

Discussão

Segundo a EMBRAPA (2003), a germinação do Guapuruvu quando usada a técnica da escarificação mecânica ocorre entre 5 e 35 dias, diferente do caso de não quebrar a dormência artificialmente, que pode levar até 1 ano para a germinação. Isso indica que as sementes amostrais se romperam de forma bastante rápida, mas ainda dentro do esperado para a espécie e para a técnica.

As características do solo não eram ideais para o crescimento físico das mudas, pois suas raízes não tinham espaço para penetrar profundamente na bandeja de semeadura antes da transferência. Não havia ao menos 5 centímetros para o desenvolvimento das raízes, o ideal para sua germinação (Pessoa Coelho, et al, 2006).

O fungo encontrado no solo são micélios de fungos saprófitos muito provavelmente do *Sclerotinia sclerotiorum*, causador da doença mofo branco, altamente destrutiva, não sendo agressivas a praticamente apenas as gramíneas, sendo um de seus principais sinais o aparecimento de micélios brancos origem do nome popular mofo branco (Junior, 2010).

O mofo branco causado pelo agente etiológico *Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary* um fungo necrotrófico, é um patógeno com presença ao redor do globo e infecta mais de 500 espécies de plantas, incluindo árvores, arbustos, ornamentais, daninhas, geralmente favorecido por temperaturas moderadas e umidade sendo frequente em climas temperado, subtropical e tropical com altitude elevada, devido a suas amplas características (alta capacidade de sobrevivência e diversos hospedeiros possíveis), ele vem sendo considerado uma ameaça, no Brasil é classificado como praga não quarentenária, sendo atribuído nível de tolerância zero em amostras de sementes submetidas à análise em laboratório (Juliatti, 2015).

No solo ele pode germinar de duas formas distintas: formando o micélio (germinação miceliogênica) e/ou formando apotécios (germinação carpogênica), além de possuir resistência a fungicidas, e vem sendo estudado no mundo desde 1837, tendo seu primeiro caso brasileiro registrado em 1921 em batatas de São Paulo, a partir desta data os casos se tornam cada vez mais recorrentes e prejudiciais as produções agrícolas (Kreyci, 2016).

Outra possibilidade é que a presença de fungos saprófitos não indica que eles tenham causado a morte do brotos, mas sim que atuam como um indicador de excesso de umidade e falta de ventilação o que acelerou a decomposição dos pequenos brotos. O aspecto doente, mole e escuro que as folhas adquiriram podem ter sido resultado de excesso de umidade que se acumulou no solo pelo recipiente com pouco espaço para evacuação da água, e pela baixa oxigenação causada pela estufa feita para proteger as amostras da chuva, sendo este também o motivo das baixas.

Conclusão

Devido ao infortúnio da perda de mudas pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary* antes que pudesse ser feita a transferência e a aplicação dos fertilizantes que dariam base à observação, impossibilitou a conclusão da eficácia da pectina, e para a real confirmação da hipótese de seu efeito nas plantas, seria necessário um replantio.

Entretanto se considerarmos as duas sobreviventes podemos fazer uma relação entre elas, a planta submetida ao fertilizante de esterco teve um desenvolvimento maior e comparado a que foi sujeita a pectina, porém este resultado pode não ser realmente confiável devido a diferença de tamanho presente entre as sobreviventes mesmo antes do replantio.

Desta forma, mesmo que os resultados obtidos não sejam confiáveis para o propósito deste trabalho, as mudas sobreviventes podem ser empregadas em um novo estudo com objetivo de desenvolver uma solução para o *Sclerotinia sclerotiorum,* ao analisar as causas que possibilitaram sua sobrevivência.

Referências

AJILA, C. M. et al. **Solid-state fermentation of apple pomace using Phanerochaete chrysosporium**: liberation and extraction of phenolic antioxidants. Food Chemistry, v. 126, p. 1071–1080, 2011. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814610015487. Acesso em: abr. 2026.

BRANDÃO, E. M.; ANDRADE, C. T. **Influência de fatores estruturais no processo de gelificação de pectinas de alto grau de metoxilação**. Polímeros, v. 9, p. 38–44, 1999. Disponível em: https://www.scielo.br/j/po/a/CtcL5Scsjd5J5zkWmpcrnkC/. Acesso em: mar. 2026.

CAMPOS, N. A. **Métodos de extração de pectina: uma revisão.** 2021. Repositório Institucional da Universidade Federal de Rondônia. Disponível em: https://ri.unir.br/jspui/handle/123456789/3202. Acesso em: abr. 2026.

CARVALHO, J. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. São Paulo: Embrapa, 2003. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1140131/1/Especies-Arboreas-Brasileiras-vol-1-Guapuruvu.pdf. Acesso em: abr. 2026.

DIAS, V. P. e; FERNANDES, E. **Fertilizantes: uma visão global sintética**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 24, p. 97–138, set. 2006. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2657/1/BS%2024%20Fertilizantes_Uma%20Vis%C3%A3o%20Global%20Sint%C3%A9tica_P.pdf. Acesso em: ago. 2026.

JULIATTI, F. C. et al. **Sclerotinia sclerotiorum e mofo branco: estudos básicos e aplicados.** Revista Anual de Patologia de Plantas, v. 23, p. 159–194, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Juliatti-Cezar/publication/299484905_Sclerotinia_sclerotiorum_e_Mofo_branco_Estudos_basicos_e_aplicados/links/56faf2fc08aef6d10d9051ae/Sclerotinia-sclerotiorum-e-Mofo-branco-Estudos-basicos-e-aplicados.pdf. Acesso em: ago. 2026.

JUNGHANS, T. G. **Espécies de maracujazeiro: uma riqueza do Brasil.** Brasília, DF: Embrapa, 2024. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1174017/1/Livro-EspMaracujazRiqBrasil-TatianaJunghans-AINFO-1.pdf. Acesso em: mar. 2026.

JUNIOR, M. L. **Mofo branco: Sclerotinia sclerotiorum.** Brasília, DF: Embrapa, 2010. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/880828/1/murillo.pdf. Acesso em: ago. 2026.

KREYCI, P. F. **Sclerotinia sclerotiorum: características morfológicas, agressividade, sensibilidade "in vitro" a fungicidas e resistência de isolados a tiofanato metílico**. Piracicaba, 2016. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11138/tde-10092024-092135/publico/Pedro_Renato_Bodo_de_Paiva_versao_revisada.pdf. Acesso em: ago. 2026.

MUNHOZ, C. L.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; SOARES-JÚNIOR, M. S. **Extração de pectina de goiaba desidratada.** Food Science and Technology, v. 30, p. 119–125, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cta/a/FdFYT9tJkhB7KKz5RK5KVwb/?format=html&lang=pt. Acesso em: mar. 2026.

PINHEIRO, E. R. **Pectina da casca do maracujá amarelo (Passiflora edulis flavicarpa): otimização da extração com ácido cítrico e caracterização físico-química**. 2007. Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/89913. Acesso em: mar. 2026.

CARVALHO, P. E. R. **Guapuruvu (Schizolobium parahybae). In: CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. p. 495–503. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1140131/guapuruvu-schizolobium-parahybae. Acesso em: ago. 2026.

PESSOA COELHO, R. R.; CUNHA SILVA, M. T.; ALCÂNTARA BRUNO, R. L.; SILVA SANTANA, J. A. da. **Influência de substratos na formação de mudas de guapuruvu (Schizolobium parahyba (Vell.) Blake)**. Revista Ciência Agronômica, v. 37, n. 2, p. 149–152, 2006. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/1953/195320521006.pdf. Acesso em: ago. 2026.