



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
GERÊNCIA DE PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO

EDITAL PIBITI 01/2009 – PIBITI – CNPq/IFES

PROJETO DE INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO

Título:	
Eixo Tecnológico:	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> <u>Ambiente, Saúde e Segurança</u> – Saneamento Ambiental e Segurança do Trabalho;<input type="checkbox"/> <u>Controle e Processos Industriais</u> - Manutenção Eletromecânica, Processos Metalúrgicos, Automação Industrial, Eletromecânica, Eletrotécnica, Mecânica, Metalurgia, Materiais e Química;<input type="checkbox"/> <u>Engenharias</u> - Sanitária e Ambiental, Produção, Metalúrgica, Controle e Automação e Elétrica;<input type="checkbox"/> <u>Ensino de Ciências e Matemática</u><input type="checkbox"/> <u>Gestão e Negócios</u><input type="checkbox"/> <u>Informação e Comunicação</u> - Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Redes de Computadores, Sistemas de Informação e Informática;<input type="checkbox"/> <u>Infra-Estrutura</u> - Construção Civil, Construção de Edifícios, Edificações, Estradas, Infra-estrutura de Vias de Transportes, Ferrovias, Geomática, Planejamento e Operações de Transportes e Portos;<input checked="" type="checkbox"/> <u>Recursos Naturais</u> – Aquicultura, Agricultura, Agroindústria, Agropecuária, Agroturismo, Cafeicultura, Meio Ambiente, Mineração e Zootecnia.
Identificação do Proponente:	Nome: NILTON NÉLIO COMETTI
	Coordenadoria / Campus: IFES CAMPUS ITAPINA
	E-mail: nilton@eafcol.gov.br / nncometti@hotmail.com Telefone: (27) 81395952 (27) 98717961
Grupo de Pesquisa:	Hidroponia e cultivo protegido.
	Primeira Participação em Editais Institucionais do CEFETES? x SIM <input type="checkbox"/> NÃO
Nº de Inscrição	<i>Área Reservada para a Coordenação do PIBITI / PIVITI</i>

1) Título do projeto de iniciação em desenvolvimento tecnológico/inação

Modelagem matemática e análise de crescimento de alface em hidroponia com imagens digitais.

2) Linha de pesquisa a qual o projeto está relacionado

Tecnologia de produção em cultivo hidropônico em ambiente tropical.

3) Resumo do projeto de pesquisa ao qual o projeto de iniciação está vinculado

A produção hidropônica tem crescido no Estado do Espírito Santo, aumentando a demanda por novas tecnologias. O Instituto Federal do Espírito Santo Campus Itapina, antiga Escola Agrotécnica Federal de Colatina (EAFCOL) tem acumulado experiência em pesquisa e desenvolvimento tecnológico com cultivo hidropônico em ambiente tropical. Com o objetivo de desenvolver essas tecnologias necessárias, será conduzido um trabalho de desenvolvimento e aperfeiçoamento de uma técnica de análise de crescimento e previsão de colheita de alface em cultivo hidropônico utilizando modelos matemáticos gerados a partir de imagens digitais.

O estudo será realizado a partir do acompanhamento do crescimento de plantas de alface cultivadas em hidroponia, em um sistema NFT, através de imagens (fotos) digitais diárias e coleta de dados de tamanho da planta, área foliar e massa para a elaboração de ajustes matemáticos de regressão. Com isso, espera-se poder estimar o estágio ontogênico e a época de colheita da planta a partir de duas imagens digitais pontuais ou subsequentes espaçadas de dois dias.

4) Introdução e justificativa

Os métodos de análise de crescimento convencionais envolvem o sacrifício de plantas para a determinação de área foliar e de massa fresca e seca da planta. A análise de crescimento permite conhecer a velocidade de crescimento das plantas e gerar informações importantes para a pesquisa em produção vegetal.

Uma forma de realizar a análise de crescimento é a utilização de imagens digitais. A técnica é simples e de baixo custo: imagens seqüenciais da parte aérea da planta são analisadas em computador para verificar a área de cobertura vegetal a partir do número de pixels relativos à cor da folha: verde. Com isso não há necessidade de sacrifício da planta para conhecer seu estágio de desenvolvimento. Experiências anteriores na utilização do método mostram sua viabilidade em câmara de crescimento (COMETTI et al., 2003b), entretanto, necessita calibração para correlacionar a cobertura vegetal com a massa da planta, permitindo assim a construção de modelos matemáticos que possam permitir a projeção do crescimento da planta até a fase de colheita.

Assim, um produtor em hidroponia poderá utilizar fotos seqüenciais com intervalo de dois dias, determinar a área foliar da planta e, utilizando uma planilha eletrônica com o modelo matemático, determinar se o crescimento está sendo satisfatório e o dia provável da colheita.

5) Objetivos e metas

Desenvolver uma técnica de análise de crescimento e previsão de colheita com modelos matemáticos gerados a partir de imagens digitais.

Meta: realizar um ciclo de cultivo hidropônico com análise de crescimento convencional e via imagem digital e elaboração de um modelo matemático de ajuste com variáveis de cobertura vegetal, tempo de cultivo e temperatura média.

6) Setor de Aplicação

Espera-se que o crescimento vegetativo da alface ajuste-se a um modelo sigmóide como tem sido observados em trabalhos de COMETTI et al. (2003b). Com o modelo, espera-se iniciar um trabalho de previsão de safra para alface hidropônica, que poderá futuramente servir de base

para trabalhos com outras culturas. Como a calibração e refinamento da técnica, espera-se que a técnica possa ser disponibilizada para produtores rurais.

Esses trabalhos podem auxiliar no conhecimento para a automatização de previsão de safra de várias culturas a partir de imagens de satélites, especialmente culturas anuais.

7) Metodologia e Estratégia de Ação

A alface do tipo lisa, cultivar Vitória de Santo Antão, será semeada em espuma fenólica e irrigada com água até o sétimo dia. A partir da repicagem para o berçário será iniciado o trabalho experimental.

Diariamente serão escolhidas três plantas para a tomada de imagem digital com câmara digital compacta apoiada em cavalete de PVC com 51,5cm de altura. As plantas serão colhidas para a determinação de área foliar, comprimento do caule, diâmetro da cabeça e massa fresca e massa seca.

As imagens digitais serão tratadas em programa de edição de fotos digitais para a contagem de pixels que serão convertidos em área de cobertura vegetal. O programa computacional utilizado será de fonte livre.

Os dados serão submetidos à regressão entre a área foliar e o acúmulo de massa. Além disso, um modelo matemático com o número de dias após a semeadura, temperatura média e mol de fótons acumulados deve ser produzido para fins de análise de crescimento e simulação de data de colheita.

8) Viabilidade e financiamento

Os recursos necessários para o desenvolvimento do trabalho já se encontram na Instituição: sementes, fertilizantes e sistema de cultivo hidropônico. Para a colheita, também há material disponível como sacos de papel e equipamento para as avaliações tais como estufa de secagem e balança de precisão. Para a aquisição e edição de imagens, será utilizada uma câmara digital e um computador de propriedade do Coordenador do projeto.

9) Cronograma de Execução

Etapas	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparo do material para instalação do experimento	X	X										
Início do cultivo		X										
Cultivo		X	X	X								
Análise de imagens			X	X	X	X	X					
Análise matemática					X	X	X	X	X	X		
Relatório final do projeto											X	
Redação de trabalhos científicos para publicação											X	X

11) Referências

COMETTI, N.N.; FURLANI, P.R.; RUIZ, H.A.; FERNANDES FILHO, E.I. Soluções Nutritivas: formulação e aplicações. In: MANLIO S.F. (ed.). **Nutrição Mineral de Plantas**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2006. p. 89-114.

COMETTI, N. N.; ZANOTELLI, M. F. Hidroponia. In: JESUS JUNIOR, W. C. de; ALBANE, R.I R. de O.; VARGAS JÚNIOR, J. G. de; MARTINS, I. V. F.; ALMEIDA, M. I. V. de; QUINTELHA, R. M.; MACHADO, F. S.; SILVA, A. G.da. (Org.). **Avanços Tecnológicos em Ciências Agrárias**. Alegre, ES: CCAUFES, 2006, p. 31-55.

COMETTI, N.N. **Nutrição mineral da alface (*Lactuca sativa* L.) em cultura hidropônica – sistema NFT**. Seropédica: UFRRJ. 2003a. 128p. (Tese doutorado).

COMETTI, N. N.; FRANTZ, J. M.; BUGBEE, B. Imaging lettuce growth: a comparison between % ground coverage and % PPF absorption by lettuce in hydroponics. In: 43 Congresso Brasileiro de Olericultura, 2003, Recife, PB. **43 Congresso Brasileiro de Olericultura**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2003b.

FURLANI P.R., SILVEIRA L.C.P.; BOLONHEZI D.; FAQUIN V. **Cultivo hidropônico de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 52 p. (Boletim técnico, 180).

JANDEL SCIENTIFIC. **User's manual**. California, 1991. 280p.

LOPES, S.J.; BRUM, B.; SANTOS, V.J.; FAGAN, E.B.; LUZ, G.L.; MEDEIROS, S.L.P. Estimativa da área foliar de meloeiro em estádios fenológicos por fotos digitais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.4, p1153-1156, 2007.

SANTOS, J.V. et al. Estimativa da área foliar da falsa alcaparra (*Tropaeolum majus* L.) sob ambiente protegido e análise de crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC - Do Sertão Olhando o Mar, Cultura & Ciência, 57., 2005, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2005. 1 CD-ROOM.

NE SMITH, D.S. Estimating summer squash leaf area nondestructively. **Hort Science**, v.27, n.1, p.77, 1992.

12) Anexos

Termo de outorga do projeto financiado pela FAPES/FUNCITEC.