

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO

**A PEDAGOGIA DE PROJETOS NA APRENDIZAGEM
PARTICIPATIVA DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL UTILIZANDO A PRODUÇÃO DE MUDAS
DE ALFACE**

MANOEL BATISTA GRIFO CABRAL

2011



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**A PEDAGOGIA DE PROJETOS NA APRENDIZAGEM
PARTICIPATIVA DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
UTILIZANDO A PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE**

MANOEL BATISTA GRIFO CABRAL

Sob Orientação dos Professores:

Dr. Gabriel de Araújo Santos

Dra. Sandra Barros Sanchez

e Co-Orientação do Professor:

Dr. Wallace Luiz de Lima

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

Seropédica, RJ
Maio de 2011

373.246

C117p

T

Cabral, Manoel Batista Grifo, 1960-

A pedagogia de projetos na aprendizagem participativa de alunos da educação profissional utilizando a produção de mudas de alface / Manoel Batista Grifo Cabral - 2011.

60 f.: il.

Orientador: Gabriel de Araújo Santos.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Educação Agrícola.

Bibliografia: f. 42-46.

1. Ensino técnico - Teses. 2. Ensino - Orientação profissional - Teses. 3. Alface - Cultivo - Teses. 4. Ensino agrícola - Teses. I. Santos, Gabriel de Araújo, 1933-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Educação Agrícola. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

MANOEL BATISTA GRIFO CABRAL

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

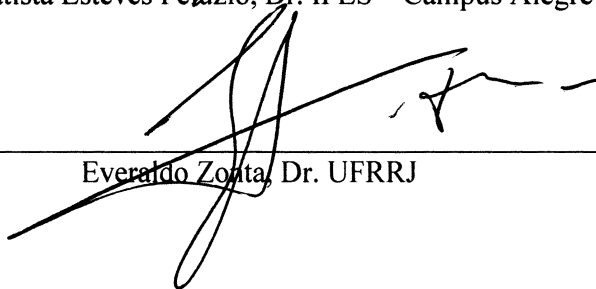
DISSERTAÇÃO APROVADA EM 19/05/2011.



Gabriel de Araújo Santos, Dr. UFRRJ



João Batista Esteves Peláez, Dr. IFES – Campus Alegre



Everaldo Zonta, Dr. UFRRJ

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Ubiratan “in memorian” e Eneyda, pelo Amor, Dedicação, e Formação Moral e aos meus filhos Maria Tereza e Vitor Eduardo, pelo estímulo na conclusão deste trabalho.

HOMENAGEIO

Os Professores Coordenadores e Orientadores Gabriel de Araújo Santos e Sandra Barros Sanchez pela oportunidade de participar deste programa, da convivência profissional e competente, fraterna e estimuladora nas reflexões das questões educacionais.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela Vida e poder de Superação recebidas.

Aos Amigos, Carlos Humberto, Valdete, Nequinha e Maria Christina, José Ivanilton e Feletti,
pela confiança na minha reintegração.

Ao Amigo e Irmão Nininho, minha gratidão pela força e confiança.

Ao Amigo e Companheiro João Batista Esteves Peluzio, presença constante nesta caminhada,
minha gratidão.

As Irmãs de Caridade Rita Lourdes e Felícia, Amigas e Companheiras de Sempre.

Ao tio Ubirajara, e primo Manoel Eduardo, incentivadores e referências na minha formação.

Ao Amigo Douglas Moraes Mendel, minha gratidão.

A Amiga Eloisa dos Santos Silva e familiares pela dedicação e solidariedade.

Ao Amigo Wagner Rodrigues pelo empenho e dedicação.

Ao Amigo Wallace Luiz de Lima obrigado pela colaboração.

Aos Amigos professores, supervisores e corpo técnico administrativo pelo apoio.

Aos Alunos que contribuíram na construção de um aprendizado melhor.

Aos Parentes e Amigos em geral, pela força e incentivo.

Aos Companheiros e Amigos Mestrandos.

Aos integrantes da Família PPGEA, muito obrigado pelo acolhimento e dedicação.

“A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria.”

Paulo Freire

RESUMO

CABRAL, Manoel Batista Grifo. **A Pedagogia de Projetos na Aprendizagem Participativa de Alunos da Educação Profissional Utilizando a Produção de Mudas de Alface** 2011. 60 f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2011.

Esta pesquisa foi realizada no *Campus* de Alegre, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Espírito Santo. Avaliou-se a aprendizagem pela utilização da Pedagogia de Projetos. A temática empregada foi a produção de mudas de alface em substratos alternativos, comumente empregados na olericultura regional, desenvolvida com alunos do primeiro ano do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao ensino médio. O desenvolvimento se deu de forma teórico-prático com a participação interdisciplinar de servidores docentes e administrativos, cobrindo as bases transversais à problemática. Todas as etapas da produção foram planejadas, executadas e avaliadas com os discentes. A avaliação da aprendizagem foi realizada com o emprego de questionários estruturados temporalmente distribuídos. Ficaram caracterizados no processo de ensino-aprendizagem ganhos significativos dos discentes, observados nos resultados das avaliações realizadas, evidenciando a viabilidade na utilização da pedagogia de projeto no ambiente de estudo. O substrato de melhor desempenho foi o elaborado pelos alunos, sendo melhor inclusive que o comercial utilizado na região.

Palavras-chave: Ensino Técnico. Substratos. Educação.

ABSTRACT

CABRAL, Manoel Batista Grifo. **A Pedagogia de Projetos na Aprendizagem Participativa de Alunos da Educação Profissional Utilizando a Produção de Mudas de Alface**. 2011. 60 p. Dissertation (Master Science in Agricultural Education). Institute of Agronomy, Federal University Rural of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2011.

This research was done in the Campus of Alegre, Federal Institute of Education, Science and Technology of the State of Espírito Santo. We evaluated the learning by the use of Project Pedagogy. The theme used was the production of lettuce on alternative substrates, commonly used in horticulture regional, developed with students the first year of the course Farming Technician integrated into the school. The development took place in a theoretical and practical involvement with interdisciplinary teaching and administrative servers, covering the bases transverse to the problem. All production steps were planned, implemented and evaluated with the students. The learning evaluation was performed with the use of structured questionnaires distributed temporally. Were characterized in the teaching-learning gains of students observed the results of the evaluations, demonstrating the feasibility of pedagogy in the use of project learning environment. The substrate of improved performance was prepared by the students, and even better than the commercial use in the region.

Key word: Technical Education. Substrates. Education.

LISTA DE ABREVIações E SÍMBOLOS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
CE	Condutividade Elétrica.
CENAFOR	Centro Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal para a Formação Profissional.
cm ³	Centímetro cúbico.
C/N	Relação Carbono Nitrogênio.
CNC	Conselho Nacional de Cooperativismo.
COAGRI	Coordenação Nacional do Ensino Agrícola.
CPA	Comprimento da Parte Aérea.
CSR	Comprimento do Sistema Radicular.
CTC	Capacidade de Troca Catiônica.
DAS	Dias Após a Semeadura.
DEA	Diretoria de Ensino Agrícola.
DEM	Departamento do Ensino Médio.
DIC	Delineamento Inteiramente Casualizado.
dSm ⁻¹	Decissímeis por metro.
EAfs	Escolas Agrotécnicas Federais.
EAFA	Escola Agrotécnica Federal de Alegre.
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
ET	Estabilidade do Torrão.
GENES	Aplicativo Computacional em Genética e Estatística Experimental.
GER	Germinação.
IFs	Institutos Federais.
Ifes	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.
IFET	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia.
L	Litro.
LDB	Leis e Diretrizes e Bases.
LPP	Laboratório de Prática e Produção.
m ³	Metro cúbico.
ME	Ministério da Educação.
MEC	Ministério da Educação e Cultura.
MFPA	Matéria Fresca da Parte Aérea.
MFSR	Matéria Fresca do Sistema Radicular.
MSPA	Matéria Seca da Parte Aérea.
MSSR	Matéria Seca do Sistema Radicular.
NF	Número de Folhas.
PAO	Programas Agrícolas Orientados.
pH	Potencial Hidrogeniônico.
PPP	Projeto Político Pedagógico.
SEAV	Superintendência de Ensino Agrícola e Veterinário.
SEMTEC	Secretaria de Educação Média e Tecnológica.
SENET	Secretaria Nacional de Educação Profissional e Tecnológica.
SENETE	Secretaria Nacional de Educação Tecnológica.
SESG	Secretaria de Ensino de 2º Grau.
SETEC	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica.
SIPA	Sistema Integrado de Produção Agroecológica.
T1	Tratamento 1.
T2	Tratamento 2.
T3	Tratamento 3.
UEPs	Unidades Educativas de Produção.
USAID	United States Agency for International Development.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Avaliação das características físicas dos substratos e fitotécnicas das mudas..... 37

Tabela 2 - Custo de produção dos substratos por bandeja de 200 células 40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Avaliação da aprendizagem discente (conceitos) em função das respostas apresentadas ao questionário aplicado nos três momentos do trabalho.	32
Quadro 2 - Resultados da análise química dos diferentes substratos	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Origem porcentual dos discentes do 1º ano do Curso Técnico Agropecuária em 2010.....	2
Figura 2 - Localização do Campus de Alegre.	4
Figura 3 - Retrospectiva histórica da metodologia de projetos nas escolas.	10
Figura 4 - Etapas do desenvolvimento de um projeto.....	13
Figura 5 - Primeira reunião com os alunos integrantes da pesquisa.....	21
Figura 6 - Aplicação do questionário.....	21
Figura 7 - Alunos realizando atividade de Compostagem.	22
Figura 8 - Bandejas identificadas conforme o tratamento.	23
Figura 9 - Alunos preenchendo bandejas com substratos.	23
Figura 10 - Alunos realizando o processo de semeadura.....	23
Figura 11 - Sequência de atividades desenvolvidas no projeto.....	24
Figura 12 - Atividade interdisciplinar na área de Códigos e Linguagens.....	25
Figura 13 - Atividade interdisciplinar com a Disciplina de Matemática.	26
Figura 14 - Atividade interdisciplinar com a Disciplina de Geografia.....	26
Figura 15 - Atividade interdisciplinar com a Disciplina de Viveiricultura.....	26
Figura 17 - Atividade interdisciplinar na área de Estatística.....	27
Figura 18 - Aula de cálculo do custo de produção dos substratos.....	28
Figura 19 - Avaliação da aprendizagem.....	30
Figura 20 - Avaliação da aprendizagem discente (porcentagem) em função das respostas apresentadas ao questionário aplicado nos três momentos do trabalho. Perguntas listadas no Quadro 1.....	33
Figura 21 - Avaliação física dos substratos e fitotécnicas das mudas de alface.....	39
Figura 22 - Desempenho apresentado pelo Tratamento T2 aos 28 DAS.....	40
Figura 23 – Apresentação do relatório final	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Caracterização da Pesquisa	2
1.2	Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa	3
1.3	Objetivos	4
1.3.1	objetivo geral	4
1.3.2	objetivos específicos	4
1.3.3	hipótese	4
2	REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1	Aprendizagem Significativa	5
2.2	Pedagogia de Projeto	8
2.2.1	Histórico das transformações dos Colégios Agrícolas aos IF's	8
2.2.2	Quando surgiu, o que é, e como funciona a Pedagogia de Projetos	11
2.3	Relação: Teoria x Prática	16
2.4	Interdisciplinaridade	18
2.5	Produção de Mudas de Alface	19
2.6	Substratos	20
3	MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1	O desenvolvimento do Trabalho	22
3.2	Avaliação das Atividades Interdisciplinares	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1	Avaliação do Processo de Aprendizagem	29
4.1.1	Avaliação Geral	29
4.1.2	Avaliação Específica	30
4.1.3	Experiências na relação aluno x professor com a prática da educação pela pesquisa	33
4.1.4	Avaliação das atividades interdisciplinares	34
4.1.5	A estratégia pedagógica é ampliada para outras bases	35
4.1.6	Depoimentos de discentes e docentes que participaram do projeto	35
4.2	Resultados Técnicos	36
4.2.1	Avaliação química dos substratos	36
4.2.2	Avaliação física dos substratos e fitotécnica das mudas	37
4.2.3	Cálculo do custo de produção dos substratos	39
5	CONCLUSÕES	41
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
7	ANEXO	47
	Anexo I	48
	Anexo II	49
	Anexo III	50
	Anexo IV	51

1 INTRODUÇÃO

A proposta da aprendizagem através da pedagogia de projetos não é nova, ela surgiu no início do século XX, nos EUA com John Dewey e outros educadores. No Brasil, a pedagogia de projetos foi aplicada nas Escolas Agrícolas com o sistema Escola-Fazenda no final da década de 60, mantendo-se até final da década de 90. Com a implantação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFET), lei nº 11892, de 29/12/2008, as antigas Escolas Agrotécnicas buscam adequar-se a nova realidade que se estabelece:

Promover educação profissional, científica e tecnológica de excelência, por meio de ensino, pesquisa e extensão, com foco no desenvolvimento humano sustentável.

Com a utilização da pedagogia de projetos, pretende-se uma intervenção pedagógica que dá a atividade de aprender um sentido novo, onde as necessidades de aprendizagem aparecem nas tentativas de resolver situações problema.

Um projeto gera situações de aprendizagem significativa, reais e diversificadas. Contribuindo para a construção nos estudantes de sua autonomia e seu compromisso com as diversas faces da sociedade e do conhecimento.

Ao se pensar no desenvolvimento de um projeto, a primeira questão diz respeito a como surge esse trabalho e, principalmente, a quem se destina o tema. Diante dessa questão, surgem posições diferenciadas.

Alguns profissionais defendem a posição de que o projeto deve partir necessariamente dos alunos, caso contrário, seria imposto. Outros, defendem a idéia de que os temas devem ser propostos pelo professor, de acordo, com a sua intenção educativa.

O principal é considerar o ponto central da Pedagogia de Projetos: o envolvimento de todo o grupo com o processo. Um tema pode surgir dos alunos, mas isso não garante a efetiva participação destes no desenvolvimento de projeto.

O que caracteriza o trabalho com projetos não é a origem do tema, mas o tratamento dado a esse, no sentido de torná-lo uma questão do grupo como um todo e não apenas de alguns alunos ou do professor. Portanto, os problemas ou temáticas podem surgir de um aluno em particular, de um grupo de alunos, da turma, do professor ou da própria conjuntura. O que se faz necessário garantir é que esse problema passe a ser de todos.

A utilização da pedagogia de projeto viabiliza-se como metodologia capaz de contextualizar e fornecer subsídios para a situação em estudo, pois constitui ferramenta pedagógica consolidada.

Com um mercado cada vez mais exigente quanto ao desempenho dos profissionais formados, faz-se necessário que os egressos possuam um perfil com domínio das habilidades e competências sintonizadas com o desenvolvimento das atividades profissionais (setor produtivo) e que, mais ainda, possuam mecanismos que os permitam, de forma contínua, buscar aprendizagem que se faça necessário para atender o novo, cada vez mais freqüente.

Parte dessa formação cabe, de forma inequívoca às escolas que, normalmente, inserem essa obrigação em suas missões institucionais. No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, *Campus* de Alegre/ES, tem-se como missão:

Promover um ensino de qualidade que vise à preparação do indivíduo para a vida e para o trabalho, buscando o desenvolvimento da consciência e o aprimoramento como pessoa no exercício da cidadania, objetivando atender aos anseios da comunidade e promover o bem comum.

Portanto, as escolas devem oportunizar aos discentes atividades intencionalmente desenvolvidas que os permitam construir as habilidades e competências necessárias.

A busca constante da educação profissional é a de manter-se próxima das mudanças promovidas pelo desenvolvimento tecnológico, adequando seus planos de curso para formar profissionais com forte embasamento científico, sem desprezar a formação humanística e social.

Além das características acima descritas, percebe-se de forma consistente que o mercado de trabalho incorporou outras necessidades, destacadamente a capacidade investigativa, a autonomia, a liderança e o trabalho em equipe.

Todo esse perfil desejado precisa ser construído, com uma participação importante das escolas, que atuam de forma real e de maneira contemporânea com discentes cada vez mais provenientes do ambiente urbano, 76% conforme dados de Peluzio et. al. (2010) acompanhando uma tendência estadual e mesmo nacional (Figura 1).

A origem discente tem promovido diversas mudanças na prática das instituições de ensino, uma vez que as experiências anteriores, na sua grande maioria, não mais se encontram diretamente envolvidas com o ambiente rural para uma boa parte dos discentes ingressantes



Figura 1 - Origem percentual dos discentes do 1º ano do Curso Técnico Agropecuária em 2010

Nesse cenário, a pedagogia de projetos passou a ter papel ainda mais relevante, pois se constitui em uma estratégia metodológica que permite a construção do perfil profissional “desejado”, incorporando as experiências anteriores que porventura estejam presentes, sejam essas ligadas ou não ao ambiente em questão.

Diante dessa nova realidade pode-se indagar:

Os alunos dos cursos integrados se identificam com as disciplinas técnicas?

Busca-se, nesse trabalho, avaliar a eficácia da aprendizagem significativa participativa para os alunos do *Ifes - Campus de Alegre*, utilizando a Metodologia da Pedagogia de Projetos, sobre o aprendizado das habilidades e competências necessárias ao desempenho de uma das etapas da produção olerícola.

Para esse fim, optou-se pela produção de mudas de alface em bandejas utilizando substratos alternativos e comparando-os com o substrato comercial mais utilizado na região.

1.1 Caracterização da Pesquisa

Para Sanchez (2008) a pesquisa científica é:

Um procedimento racional e sistemático e objetiva possibilitar a busca de respostas aos problemas enfrentados pelas pessoas, sociedade e suas organizações. Neste sentido, a pesquisa científica desenvolve-se por meio de investigação de

conhecimentos teóricos práticos e a utilização minuciosa de diferentes procedimentos científicos como métodos e técnicas.

A pesquisa foi caracterizada por uma amostragem aleatória dos discentes, segundo Marconi & Lakatos (1999, p.43): “[...] quando se deseja colher informações sobre um ou mais aspectos de um grupo grande ou numeroso, verifica-se, muitas vezes, ser praticamente impossível fazer um levantamento do todo. Daí a necessidade de investigar apenas uma parte dessa população ou universo [...]”

Tratar-se-á de uma Pesquisa de natureza Aplicada, conforme Marconi & Lakatos (1999, p.22): “[...] como o próprio nome indica, caracteriza-se por seu interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados ou utilizados, imediatamente, na solução de problemas que ocorrem na realidade [...]”

Segundo Silva (2001, p.20), trata-se de uma abordagem quali-quantitativa, uma vez que ter-se-á parâmetros quantificáveis traduzidos em números, utilizando técnicas estatísticas (percentagem, média, coeficiente de variância, etc.), e não paramétricos, onde se relaciona o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito, não requerendo métodos estatísticos, mas conceituais.

Com o objetivo de realizar uma sondagem inicial do nível de conhecimento sobre o tema, foi aplicado questionário estruturado, com questões de múltipla escolha, fechadas, com uma série de respostas possíveis. O qual também foi aplicado durante e ao final do projeto, com o objetivo de verificar a aprendizagem durante o processo.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, Gil (2002, p.39) considera essa pesquisa como Estudo de Caso, assim definido:

É aquela que é desenvolvida com o propósito de auxiliar no conhecimento ou redefinição de determinado problema. O pesquisador não tem interesse específico no caso, mas reconhece que pode ser útil para alcançar determinados objetivos. Casos desse tipo podem ser constituídos, por exemplo, estudantes do ensino fundamental numa pesquisa que tenha como objetivo estudar a aplicabilidade de métodos de ensino.

1.2 Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa

Os sujeitos convidados para participarem da pesquisa são alunos do *Ifes - Campus de Alegre*, integrantes da 1ª série do curso Técnico em Agropecuária integrado ao ensino médio, sendo quatorze (com quinze anos de idade), três (com dezesseis) e, dois (com quatorze anos). Dez, do sexo masculino e, nove, do feminino.

Possuíam, na sua maioria, 74%, 15 anos de idade; havendo 10% com 14, e 16% com 16 anos, dentro da faixa dos 89% de alunos entre 14 a 16 anos conforme dados levantados por Peluzio & Martins (2010); quanto ao sexo, 56,7% pertenciam ao sexo masculino.

Todos são Espírito Santense, sendo que oito são do município de Alegre, sete do município de Jerônimo Monteiro, um do município de Muniz Freire, dois do município de Ibatiba, e, um do município de Anchieta.

Quinze são oriundos de escola pública, e, quatro originários de escola privada.

Dezesseis declararam-se de cor branca, um de cor amarela, um de cor parda, e, um de cor preta.

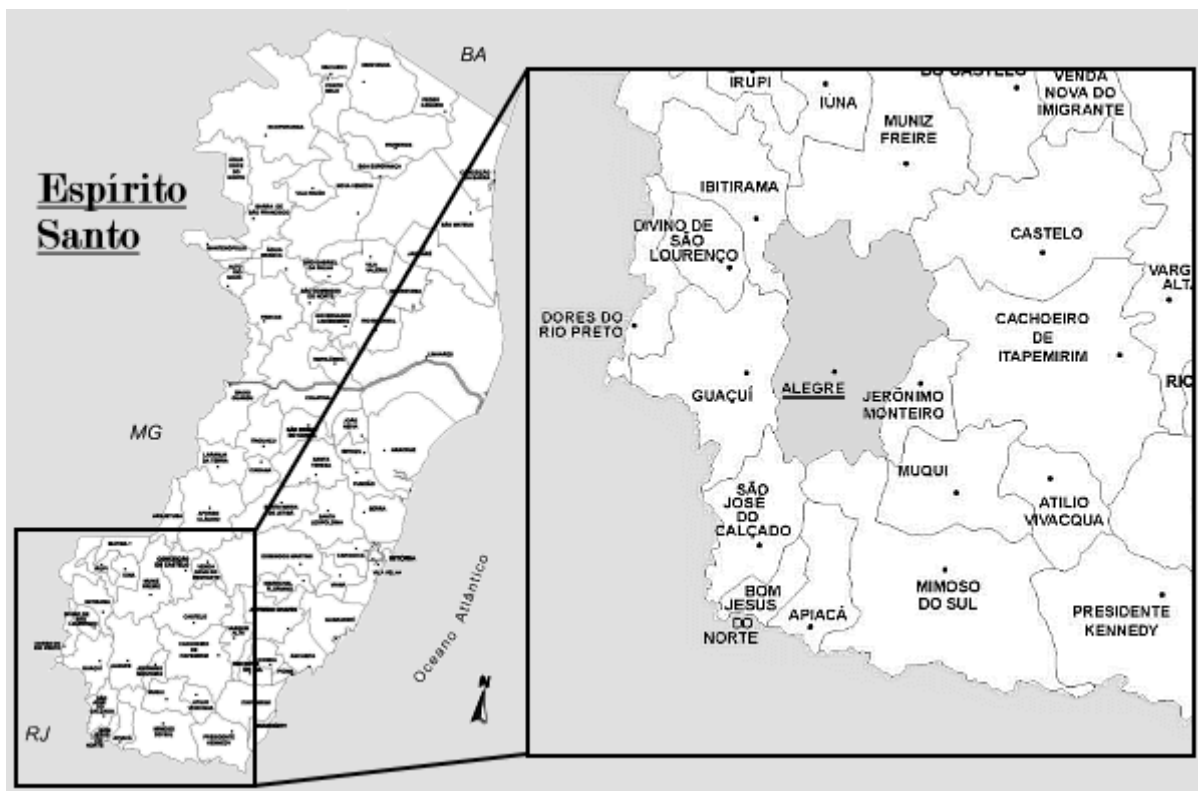


Figura 2 - Localização do Campus de Alegre.

Fonte: Site da Prefeitura Municipal de Alegre, 2009.

1.3 Objetivos

1.3.1 objetivo geral

- Verificar a aprendizagem para os alunos do *Ifes- Campus de Alegre/ES*, utilizando a Pedagogia de Projetos, tendo como cenário de aprendizagem a produção de mudas de alface em substratos alternativos.

1.3.2 objetivos específicos

- Avaliar a aprendizagem dos discentes antes, durante e após a condução das atividades que envolvem o projeto;
- Avaliar a contribuição da pedagogia de projetos na aprendizagem significativa.
- Demonstrar aos discentes a importância da produção de substratos alternativos.

1.3.3 hipótese

- A prática da pedagogia de projetos pode contribuir na aprendizagem participativa dos alunos do *Ifes - Campus de Alegre/ES*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aprendizagem Significativa

A Pedagogia de Projetos é uma prática pedagógica que abre possibilidades para transformar a escola num espaço próprio à construção de aprendizagens significativas, oportunizando a participação discente por meio de ambientes de aprendizagem colaborativa, auxiliando na construção de conhecimentos, habilidades e valores nos alunos.

Para Moreira (2009), na aprendizagem significativa ocorre à aquisição de novos significados, pressupõe a existência de conceitos e proposições relevantes na estrutura cognitiva, uma predisposição para aprender e uma tarefa de aprendizagem potencialmente significativa.

Assumir uma postura dinâmica, segundo Smolle (2002), exige ações de ensino direcionadas para que os alunos aprofundem e ampliem os significados elaborados mediante suas participações nas atividades de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, o ensino é um conjunto de atividades sistemáticas, cuidadosamente planejadas, em torno das quais, conteúdo e forma articulam-se inevitavelmente e nas quais professor e aluno compartilham parcelas cada vez maiores de significados com relação aos conteúdos do currículo escolar, ou seja, o professor guia suas ações para que o aluno participe de tarefas que o façam se aproximar cada vez mais dos conteúdos que a escola tem para lhe ensinar.

Conforme coloca Esteban (2008, p.12):

A prática docente por ser entendida inacabada e contingente é tomada como objeto de investigação, exigindo do professor e da professora uma postura reflexiva. Assim, a sala de aula é o laboratório dos que ensinam e dos que aprendem. A prática pedagógica, ao ser objeto de pesquisa e de reflexão, torna-se práxis transformadora de si mesma e do meio que a circunda.

O professor é o protagonista ativo da aprendizagem de seus alunos e, numa visão humanista e personalizada, toda relação de pessoas, e a permanência do indivíduo na Escola não deve ser concebida como tempo de ensino e sim, como tempo de Educação, portanto de educação permanente.

Freire, citado por Gadotti (2001, p.103) afirma:

O professor deve ensinar. É preciso fazê-lo. Só que ensinar não é transmitir conhecimento. Para que o ato de ensinar se constitua como tal, é preciso que o ato de aprender o conteúdo ou o objeto cognoscível, com que o educando, se torna produtor também do conhecimento que lhe foi ensinado.

Continua Freire (1992, p. 47), afirmando:

O educando se torna realmente educando é na medida em que conhece, ou vai conhecendo os conteúdos, os objetivos cognoscíveis, e não na medida em que o educador vai depositando nele a descrição dos objetivos, ou dos conteúdos.

Aprendizagem significativa é a que se baseia no processo de construção do conhecimento por parte dos alunos. Esse processo de construção é tanto melhor conduzido quanto melhor o professor for capaz de criar ambiente de aprendizagem que potenciem a interação entre alunos.

Esteban (2008, p.14) afirma: “[...] Só existe docência se existir discência, ou seja, o ensino de fato só se efetiva se houver a correspondência com aprendizagens significativas dos discentes.”

Para que uma aprendizagem ocorra deve ser significativa, o que exige que seja vista como a compreensão de significados, relacionando-se às experiências anteriores e vivências pessoais dos alunos, permitindo a formulação de problemas de algum modo desafiante que incentivem o aprender mais, o estabelecimento de diferentes tipos de relações entre fatos, objetivos, acontecimentos, noções e conceitos, desencadeando modificações de comportamentos e contribuindo para a utilização do que é aprendido em diferentes situações. Na opinião de Lopes (2002):

A aprendizagem situada (contextualizada) é associada, nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, à preocupação em retirar o aluno da condição de espectador passivo, em produzir aprendizagem significativa e em desenvolver o conhecimento espontâneo em direção ao conhecimento abstrato. Com constantes referências a Vigotsky e Piaget, a contextualização nesses momentos aproxima-se mais da valorização dos saberes prévios dos alunos. Nesse caso, contextualizar é, sobretudo, não compreender o aluno como tábua rasa.

Na concepção piagetiana a aprendizagem mais significativa é que se baseia no processo de construção do conhecimento por parte dos alunos. Esse processo de construção é tanto melhor conduzido quanto melhor o professor for capaz de criar ambiente de aprendizagem que potencie a interação entre alunos em estágios cognitivos ligeiramente diferentes em fases de transição.

Não basta apresentar o conteúdo para que o aluno aprenda. É preciso criar situações para que esse aluno estabeleça relações de maneiras renovadas, reinventadas dos saberes que pretenda adquirir. Só assim se alcança a compreensão de um conhecimento.

Para Vigotsky o indivíduo é um ser biológico social não é só ativo, mas é interativo e que depende da mudança cultural para internalizar seus conhecimentos. Homem e meio, transformador e transformado, produtores e produtos de cultura e conhecimento, entretanto, o homem e o meio são mediados por algum elemento ou instrumento capaz de elaborar no contexto social.

Sob a perspectiva piagetiana, o conhecimento se dá a partir da ação do sujeito sobre a realidade, na perspectiva vigotskyana, o homem é visto como alguém que transforma e é transformado nas relações que acontecem em uma determinada cultura. O que ocorre não é uma somatória entre fatores inatos e adquiridos e sim na interação dialética que se dá, desde o nascimento entre o ser humano e o meio social em que se insere.

Já pregava Freire (1996, p. 31) da importância de: “Respeitar os saberes e experiências trazidas pelos alunos.”

As atividades desenvolvidas dentro de uma contextualização e significância tornam-se prazerosas para aluno e professor.

Neste sentido Kullok (2002, p. 19), diz:

A aprendizagem significativa, seja por recepção ou descoberta, se opõe ao aprendizado mecânico, repetitivo e memorístico. Compreende a aquisição de novos significados. A essência da aprendizagem significativa está em que as idéias expressas simbolicamente se relacionam de maneira não arbitrária, mas substancial com que o aluno já sabe. O material que aprende é potencialmente significativo para ele.

Neste enfoque a aprendizagem ocorre quando nova informação ancora-se em conceitos relevantes preexistentes interagindo na estrutura cognitiva que aprende ou seja,

equivale colocar em destaque o processo de significados como elemento principal do processo ensino-aprendizagem, sendo que as idéias mais gerais devem ser apresentadas primeiro, depois progressivamente diferenciadas em termos de detalhe e especificidade.

Permitir aos estudantes usar de diversos meios e modos de expressão está relacionado à possibilidade dos alunos aprenderem por múltiplos caminhos e formas de inteligência numa aprendizagem significativa. Se forem analisados os princípios da aprendizagem significativa, não existe lugar a concepção dominante de inteligência única, que possa ser quantificada e que sirva como padrão de comparação entre pessoas diferentes, para destacar suas desigualdades.

Desta forma (SANTOS, A., 2003, p. 91) afirma:

Um organismo é uma estrutura altamente autoconstrutiva em integração com o meio-ambiente; ele se autoproduz. A aprendizagem significativa tem por meta fazer com que o conhecimento repercuta na auto-organização dos indivíduos, provocando neles uma nova estrutura de explicação da realidade, superando o pressuposto cartesiano da realidade válida para todos.

No contexto da avaliação dentro de uma aprendizagem significativa é ideal que esse processo ocorra no dia-a-dia da sala de aula, ou seja, no próprio processo de trabalho dos alunos, no momento das discussões coletivas, da realização das tarefas em grupos ou individuais.

Nesses momentos o professor pode observar se os alunos estão ou não se aproximando dos conceitos e habilidades que considera importantes, localizar dificuldades e auxiliar para que elas sejam superadas através de intervenções, questionamentos, complementando informações, buscando novos caminhos que levem à aprendizagem.

Segundo Kullo (2002, p. 10): “Ensinar é, fabricar artesanalmente os saberes tornando-os ensináveis, exercitáveis e passíveis de avaliação no quadro de uma turma, de um ano, de um horário, de um sistema da comunicação e trabalho.”

O aluno tem sua aprendizagem facilitada quando torna significativos os conhecimentos e informações recebidas, despertam interesse em aprender novos conhecimentos desde que saibam para que estejam estudando tal matéria. Diante desse quadro Esteban (2008, p. 14), afirma:

Portanto, a responsabilidade da escola é conceder os meios didáticos e pedagógicos para a materialização das aprendizagens dos alunos na caminhada da construção da cidadania. A intervenção docente, nessa lógica, precisa estar subsidiada com as informações que mapeiam as maneiras que os estudantes estão aprendendo e o que estes estão aprendendo. Isto é, o docente precisa perguntar-se: como os educando aprendem? O que aprendem? Qual a qualidade de como aprendem e do que aprendem? As respostas possibilitam as informações a serem utilizadas na hora de elaborar, planejar e efetivar o trabalho pedagógico de forma que o universo não homogêneo da sala de aula (as diversas aprendizagens) seja contemplado.

O Educador e seu grupo são elos de uma corrente. Ao trabalhar as temáticas com os alunos, ele se trabalha. Neste processo, os caminhos individuais se entrelaçam.

É fundamental que o educador compreenda que os grupos têm características próprias, diferem entre si, mas não podem ser valorados, há formas diversas de aprender, de ver o mundo e de estar nele.

A cidadania é uma identidade dentre muitas outras das quais os indivíduos precisam ter consciência e educar para a cidadania e ser mediador, interlocutor a partir de referências que fundamentam uma compreensão da sociedade como um universo constituído de diversidades, que devem ser estudadas, compreendidas através da reflexão e da prática do diálogo.

Na concepção de Nóvoa (1995, p.28), é neste quadro que a educação busca o ensino/formação numa perspectiva multifacetada, ou seja, ultrapassando as visões arcaicas, sendo que a eficácia do fazer educativo do educador como agente social, esteja além das paredes de um determinado prédio, considerando a integração, o contexto social e a realidade.

É preciso lembrar que, a Escola tem um caráter social e dentre as suas necessidades está a organização da educação em sintonia com as rápidas mudanças e as novas situações da sociedade contemporânea.

2.2 Pedagogia de Projeto

2.2.1 Histórico das transformações dos Colégios Agrícolas aos IF's

A partir de breve retrospectiva histórica espera-se um melhor entendimento da inserção da trajetória da pedagogia de projeto dos antigos colégios agrícolas aos atuais Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFET).

Tem seu início pelo Decreto Lei nº 60.731, de 19 de maio de 1967, do Ministério da Agricultura, que transfere a Superintendência de Ensino Agrícola e Veterinário (SEAV) para o Ministério da educação e Cultura, com a denominação de Diretoria de Ensino Agrícola (DEA), até a criação do Departamento do Ensino Médio (DEM) em 03 de março de 1970, pelo Decreto nº 66.296, que absorveu as Diretorias do Ensino Agrícola, Industrial, Comercial e Secundário.

No final da década de 1960, através de acordos entre Brasil e os Estados Unidos, dos chamados MEC (Ministério da Educação e Cultura) – USAID (Agency for International Development – AID), que é implantada a metodologia do sistema “Escola-Fazenda”.(Brasil,ME,SENETE,1992).

A atuação do DEA/MEC foi orientar e reformular a filosofia do ensino agrícola, com a implantação e disseminação da nova metodologia, que por definição:

Escola-fazenda é um sistema que se fundamenta principalmente no desenvolvimento das habilidades, destreza e experiência indispensáveis à fixação dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas. É uma escola dinâmica que educa integralmente, porque familiariza o educando com atividades semelhantes às que terá que enfrentar na vida real, em sua vivência com os problemas de agropecuária, conscientizando-o ainda de suas responsabilidades e possibilidades. Portanto, a esse sistema, aplica-se adequadamente o princípio: “aprender a fazer e fazer para aprender (Brasil, Manual da Escola Fazenda,MEC/DEM/CENAFOR,1973).

Com o advento da Lei 5692/71 e com a criação da Coordenação Nacional do Ensino Agrícola (COAGRI), pelo Decreto Lei nº 72.434/73, a metodologia Escola-Fazenda foi generalizada para as Escolas Agrotécnicas mantendo-se até o final da década de 90.

Eram objetivos filosóficos que o sistema escola-fazenda pregava: melhor formação profissional aos docentes através de vivência com a realidade das atividades agropecuárias; estimular o interesse pela agropecuária; convencer de que a agropecuária é uma indústria de produção; disponibilizar aos estudantes a oportunidade de iniciarem e se estabelecerem, progressivamente, num negócio agropecuário; agir como agentes multiplicadores na comunidade local e circunvizinha e despertar o espírito cooperativista.

O sistema escola-fazenda, na sua proposta inicial, constava de quatro áreas distintas que deveriam funcionar integradas e perfeitamente interligadas: salas de aula, laboratórios de prática e produção (LPP), programas agrícolas orientados (PAO) e; cooperativa escolar agrícola.

O programa agrícola orientado (PAO) era composto por projetos desenvolvidos por grupos de alunos em áreas reservadas pela escola, gratuitamente ou por aluguel.

No caso de projetos que exigissem instalações, e, quando disponíveis como; aviário, pocilga, e outros, os alunos poderiam construí-las com recursos próprios, do colégio agrícola ou da cooperativa escolar, ou a escola disponibilizava as mesmas, mediante pagamento que cobrisse a utilização das mesmas. Os alunos eram os responsáveis diretos pelos projetos, cabendo aos professores das disciplinas a supervisão e orientação.

O PAO aplicado no sistema escola fazenda foi pioneiro no modelo pedagógico de projetos, na ótica utilitária enfatizando a produção.

Em 1978, o Laboratório de prática e Produção – LPP, considerados projetos da escola, e o Programa Agrícola Orientado – PAO, tido como projetos dos alunos, fundiram-se passando a constituir as Unidades Educativas de Produção – UEPs, havendo perdas para os alunos quanto à remuneração nos projetos orientados (ME/SENETE/EAFA, 1992).

A Cooperativa que surgiu com o nome de Cooperativa Escolar Agrícola e de trabalho tinha como finalidades “servir de órgão catalisador das práticas educativas na execução dos projetos agropecuários, promoverem a defesa econômica dos interesses comuns e realizar a comercialização dos produtos oriundos do processo ensino-aprendizagem, além de atender aos princípios doutrinários do cooperativismo.”

A partir da Resolução nº 23 de 09 de fevereiro de 1982, do Conselho Nacional de Cooperativismo – CNC, passou a denominar-se Cooperativa-Escola, gerida por alunos, com estatuto próprio, adquiriu personalidade jurídica e passou a atuar de forma empresarial (ME/SENETE/EAFA, 1992).

A COAGRI foi extinta em 1986, as escolas já com nome de Escolas Agrotécnicas Federais (1983), passam a ser administradas pela Secretaria de Ensino de 2º Grau (SESG), que foi substituída, pela secretaria Nacional de Educação Tecnológica (SENETE), em 10 de maio de 1990, por Decreto Presidencial. Nova mudança de nomenclatura foi realizada em 1992, passando a ser denominada, Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC), que é a atual SETEC (Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica), onde os *Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (Ifes)* estão subordinados.

Com a autarquização das Escolas Agrotécnicas em 1993, estas adquirem autonomia administrativa, financeira, patrimonial, didática e disciplinar. Nesse contexto, a atuação da Cooperativa Escola fica esvaziada.

A estrutura de fazenda de produção agropecuária e o regime de internato são mantidos pelas Escolas Agrotécnicas, mesmo ocorrendo mudança de clientela basicamente urbana, e nos objetivos propostos: como conciliar educação, trabalho e produtividade? Torna-se um desafio a ser enfrentado, pois aí reside o seu diferencial para outras escolas.

Ao longo do processo cresce o questionamento dos educadores sobre a funcionalidade do sistema, uma vez que a filosofia inicialmente pregada e cujo princípio “aprender a fazer e fazer para aprender,” é desvirtuado do fazer pedagógico na idéia de educar pelo trabalho.



Origem Dec. Nº 60.731/67	SEAV	MEC	DEA	DEM 1970	COAGRI 1973- 1986	EAF's 1983	SESG 1986	SENETE 1990	SEMTEC 1992	EAF's Autarquias 1993	SETEC	IFES Dec. Nº 11.892/08
--------------------------------	------	-----	-----	-------------	-------------------------	---------------	--------------	----------------	----------------	-----------------------------	-------	------------------------------

Figura 3 - Retrospectiva histórica da metodologia de projetos nas escolas.

Fonte: Acervo Fotográfico da EAFA/ES.

Com a implantação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFET), Lei nº 11.892, de 29/12/2008, as Escolas Agrotécnicas passam a ser denominadas de Institutos Federais (IFs), tornam-se *Campus*, que perdem sua autonomia pedagógica e administrativa, concentrada agora numa reitoria, que acabou sendo a antiga estrutura diretiva do antigo Cefetes.

Repete-se aqui o que ocorreu com a ação da COAGRI, isto é, a centralização, uma vez que qualquer processo, pedagógico ou administrativo, fica condicionado a essa nova estrutura, provocando morosidade na tramitação dos mesmos.

Desde a promulgação da Lei nº 11.892/08, que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e criou os Institutos Federais, muitos são os desafios a serem enfrentados pelas instituições de educação profissional.

No caso do Espírito Santo, por exemplo, foram integradas escolas de natureza e finalidades muito distintas. Assim, a adaptação dos servidores a esse novo modelo estrutural, administrativo e educacional revela-se como uma dificuldade a ser superada.

Aliás, desde a promulgação da nova LDB, a Educação Profissional vem sendo alvo de mudanças. Dentro da Lei nº 11.892/08, pode-se resumir os desafios em: promover a integração e a verticalização da educação básica à educação superior; otimizar a infraestrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão; estimular a pesquisa aplicada; a produção cultural; o empreendedorismo; o cooperativismo e o desenvolvimento científico tecnológico.

Um cenário novo se instala no ensino agrícola profissionalizante com a implantação dos Institutos Federais, que tem entre os objetivos:

Realizar pesquisas aplicadas, estimulando o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas, estendendo seus benefícios à comunidade.

Atento aos novos rumos que a educação agrícola viria a ter, entre 2008 e 2009, o Ministério da Educação, através da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica – SETEC / Diretoria de Formação de Políticas de Educação Profissional e Tecnológica, promoveu ações através de Seminários Regionais e Seminário Nacional, na busca de estratégias e diretrizes sempre que possível consensuadas para a (Re) significação do Ensino Agrícola na Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica. Tais discussões culminaram num Documento Final, (Re) significação do Ensino Agrícola da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica” (ME/SETEC, 2009)

As antigas Escolas Agrotécnicas, atuais *Campus* dos Institutos Federais (IFs), estão passando por momentos de ajustes e adequação as mudanças que a nova estrutura exige.

O momento é propício para a abertura e discussão de propostas pedagógicas inovadoras, ou, não tão inovadoras assim, considerando-se que muitas já integram os conhecidos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP), que por vezes encontram-se adormecidos nas gavetas.

Mesclar a experiência acumulada dos profissionais docentes e técnicos educacionais remanescentes da época dos colégios agrícolas e escolas agrotécnicas, com os recém ingressados nos IF's torna-se necessário e oportuno.

Neste momento de transição em que as antigas escolas agrotécnicas buscam nova postura pedagógica, encontramos muitas que sofrem a influência legada do modelo tradicional da escola-fazenda.

Romper com esta estrutura cristalizada é tarefa que exigirá esforço e vontade de todos os segmentos da escola: corpo diretivo, docentes, técnico-administrativo, alunos, e comunidade escolar. Certamente tal mudança se consolidará independentemente de qualquer ação formal, quando os remanescentes históricos do sistema escola-fazenda não mais fizerem parte dos quadros dos atuais IF's, o que vem ocorrendo rapidamente.

Em época de globalização da informação, conhecimento e tecnologia, a proposta de se trabalhar com a metodologia de projetos, perpassa essa consciência de buscar práticas pedagógicas inovadoras, ter ousadias, buscar alternativas ao estabelecido.

Kuenzer (1999) afirma que as mudanças ocorridas no mundo do trabalho apontam na direção de uma formação mais rigorosa, que contemple os seguintes eixos: uma formação contextual, ou seja, que articule os conhecimentos sobre educação e a sociedade; uma formação institucional, que contemple as formas de organização dos espaços educativos, escolares e não escolares; e que a formação seja integrando conhecimentos relativos às teorias e práticas pedagógicas.

2.2.2 Quando surgiu, o que é, e como funciona a Pedagogia de Projetos

Uma das estratégias didático-pedagógicas que podem resultar em aprendizado significativo no ambiente escolar é a “Pedagogia de Projeto”.

A pedagogia de projetos surgiu no início do século XX, com John Dewey e outros pensadores da chamada Pedagogia Ativa. No Brasil, a partir do Movimento Escola Nova através de Anísio Teixeira e Lourenço Filho, no início do século XX, e mais recentemente, o espanhol Fernando Hernández, e outros estudiosos contemporâneos vêm dando uma revitalização no método. Dewey acreditava que, mais do que uma preparação para a vida, a educação era a própria vida.

De acordo com Leite (1994), os projetos se constituem em planos de trabalho e em um conjunto de tarefas que podem proporcionar uma aprendizagem em tempo real e diversificada.

Além de favorecer a construção da autonomia e da autodisciplina, o trabalho com projetos pode tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico, significativo e interessante para o aprendiz, deixando de existir a imposição dos conteúdos de maneira autoritária.

A partir da escolha de um tema, o aprendiz realiza pesquisas, investiga, registram dados e formula hipóteses, tornando-se sujeito do seu próprio conhecimento.

Assim, aprende-se participando, vivenciando sentimentos, tomando atitudes diante de fatos, escolhendo procedimento para atingir determinados objetivos e ensina-se não só pelas respostas dadas, mas principalmente pelas experiências proporcionadas, pelos problemas criados e pela ação desencadeada.

Com a Ifetização das Agrotécnicas a partir da Lei nº 11.892/08, trabalhar com projetos tornou-se uma prática pedagógica que vem de encontro com os propósitos da nova política educacional.

Conforme afirma Nogueira (2010, p.80):

Os projetos, na realidade, são verdadeiras fontes de investigação e criação, que passam sem dúvida por processos de pesquisas, aprofundamento, análise, depuração e criação de hipóteses, colocando em prova a todo o momento as diferentes potencialidades dos elementos do grupo, assim como as suas limitações. Tal amplitude nesse processo faz com que os alunos busquem cada vez mais informações, materiais, detalhamentos etc., fontes estas de constantes estímulos no desenrolar do desenvolvimento das competências.

Para Libâneo (1994), não se trata apenas de aprender fazendo, no sentido de trabalho manual, ações de manipulação de objetos. Trata-se de colocar o aluno em situações em que seja mobilizada a sua atividade geral, manifestada em atividade intelectual, atividade de criação, de expressão verbal, escrita, plástica ou outro tipo.

O centro da atividade escolar não é o professor nem a matéria, é o aluno ativo e investigador. O professor incentiva, orienta, organiza as situações de aprendizagem, adequando-as às capacidades de características individuais dos alunos.

O professor enquanto um facilitador, ajuda a descobrir caminhos, a pensar alternativas e a revelar significados. Não se trata de um condutor, pois na condução o outro é passivo, segue, obedece. Na facilitação, o outro participa, traz uma riqueza de experiências, conhecimentos e possibilidades, que vão se revelando ao longo do processo na construção do próprio saber.

Conforme afirmação de Leite (1994), algumas características são fundamentais no trabalho com projetos:

A essencialidade da responsabilidade e da autonomia dos alunos: os alunos são co-responsáveis pelo trabalho e pelas escolhas ao longo do desenvolvimento do projeto. Em geral, fazem-no em equipe, motivo pelo qual a cooperação está também quase sempre associada ao trabalho de projetos, a autenticidade: o problema a resolver é relevante e tem caráter real para os alunos. Não se trata de mera reprodução de conteúdos prontos. Além disso, o problema não é independente do contexto sócio-cultural e os alunos procuram construir respostas pessoais e originais.

A complexidade e a resolução de problemas: o objetivo central do projeto constitui um problema ou uma fonte geradora de problemas, que exige uma atividade para sua resolução.

Várias fases são percorridas pelo projeto: escolha do objetivo central e formulação dos problemas; planejamento; execução; avaliação; e, divulgação dos trabalhos.

No desenvolvimento de um projeto, três etapas devem ser consideradas:

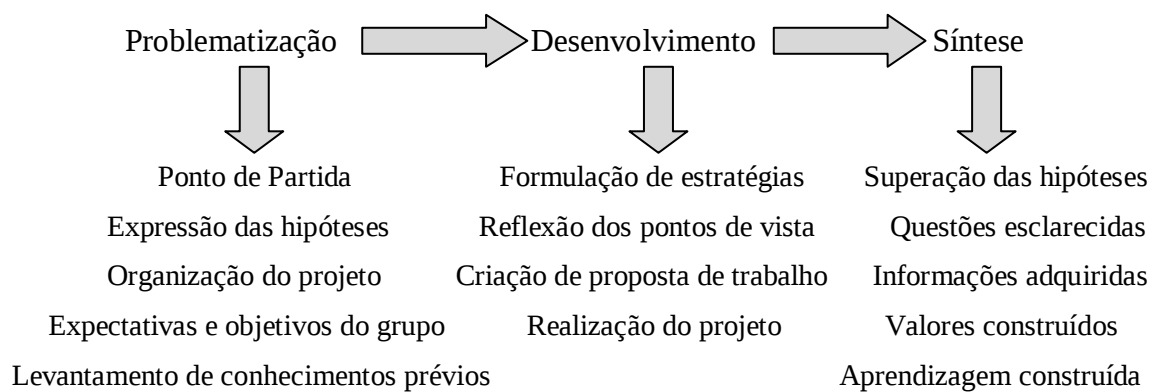


Figura 4 - Etapas do desenvolvimento de um projeto.

I. Problematização

É o início do projeto. Nessa etapa, os alunos irão expressar suas idéias e, conhecimentos sobre o problema em questão. Esse passo é importantíssimo, pois dele depende todo o desenvolvimento do projeto.

Os alunos já trazem hipóteses explicativas, concepções sobre o mundo que o cerca. E é dessas hipóteses que a intervenção pedagógica precisa partir; pois, dependendo do nível de compreensão inicial dos alunos, o processo toma outro caminho.

Nessa fase, o professor levanta o que os alunos já sabem e o que ainda não sabem sobre o tema em questão. É também a partir das questões levantadas nesta etapa que o projeto é organizado pelo grupo.

II. Desenvolvimento

É o momento em que se criam as estratégias para buscar respostas às questões e hipóteses levantadas na problematização.

Aqui, também, a ação do aluno é fundamental. Por isso, é preciso que os alunos se deparem com situações que os obriguem a comparar pontos de vista, rever suas hipóteses, colocar novas questões, deparar com outros elementos postos pela ciência.

Para isso, é preciso que criem propostas de trabalho que exijam a saída do espaço escolar, a organização em pequenos e/ou grandes grupos, o uso da biblioteca, da própria internet, enciclopédias, a vinda de pessoas convidadas à escola, entre outras ações.

Nesse processo, os alunos devem utilizar todo o conhecimento que tem sobre o tema e se defrontar com conflitos, inquietações que as levarão ao desequilíbrio de suas hipóteses iniciais.

III. Síntese

Em todo esse processo, as convicções iniciais vão sendo superadas e outras mais complexas vão sendo construídas. As novas aprendizagens passam a fazer parte dos esquemas de conhecimento dos alunos e vão servir de conhecimento prévio para outras situações de aprendizagem.

Reflete uma concepção de conhecimento como produção coletiva, onde a experiência vivida e a produção cultural sistematizada se entrelaçam, dando o significado às aprendizagens construídas.

Cabe ao educador orientar, mediar e facilitar o processo em desenvolvimento dos alunos. Estabelece-se um nível de respeito mútuo e confiança, encorajando-os a descobrirem suas potencialidades como sujeitos ativos.

É necessário que o professor deixe claro a importância das experiências e saberes trazidos pelos alunos.

Há um conceito de educação que permeia esta modalidade de ensino que entende a função da aprendizagem como desenvolvimento da compreensão que se constrói a partir de uma produção ativa de significados e do entendimento daquilo que pesquisam, identificando diferentes fatos, buscando explicações, formulando hipóteses e enfim, confrontando dados para poder realizar uma variedade de ações de compreensão que mostrem uma interpretação do tema, e, ao mesmo tempo, um avanço sobre o mesmo (HERNANDÉZ, 2000, p.184).

Acrescentamos a essa metodologia uma reflexão de Freire (1997), sobre a realidade social, orientando os Projetos de Trabalho para uma reflexão sobre as condições de vida da comunidade que o grupo faz parte, analisando-as em relação a um contexto sócio-político maior e elaborando propostas de intervenção que visem à transformação social.

Com a Ifetização das escolas agrotécnicas, aplicar a pedagogia de projetos como recurso no planejamento curricular, como enfatiza Mello (2004, p.51):

Os projetos estão na moda atualmente. As demandas do mundo globalizado, da sociedade do conhecimento e da tecnologia combinam com a idéia de projeto, de projetar. De lançar para frente, de atingir um objetivo. Hoje em dia, na educação, essa concepção aparece em termos da proposta pedagógica, que é entendida como um projeto a ser desenvolvido continuamente e que se refere aos objetivos da escola e ao modo como serão concretizados. Outra idéia relacionada aos projetos na escola aparece também como alternativa de ensino aprendizagem, como uma atividade privilegiada para se trabalhar de acordo com os princípios de Interdisciplinaridade e contextualização.

Segundo (SANTOS, A., 2003, p.92) “quanto mais contextualizado o ensino, maior a possibilidade de que ele resulte em uma aprendizagem significativa. Ao contextualizar, lança-se uma rede polivalente, atingindo diferentes estilos cognitivos, mobilizando a motivação”.

Esse novo olhar ainda traz um desafio maior, apoiado no princípio da Transdisciplinaridade, o de transitar pela diversidade de conhecimentos (biologia, antropologia, física, química, matemática, filosofia, economia, sociologia). Isto requer um espírito livre de preconceitos e de fronteiras epistemológicas rígidas. Esse é um dos problemas que a prática da Interdisciplinaridade tem enfrentado nessas últimas décadas (FAZENDA citada por SANTOS, A., et. al, 2007,p.115)

Ao estabelecer uma relação intrínseca entre a quantidade e qualidade de conhecimentos, conceitos, idéias e princípios a serem explorados nas atividades curriculares

com a realidade social em que está inserido tornam-se possível para o professor/educador, contextualizar o ensino.

É a didática do aprender a aprender, no contexto globalizado do conhecimento moderno que não indica propriamente um estoque acumulado de conhecimento, mas uma estratégia de manejar e produzir conhecimento em constante renovação.

Aprender a conhecer significa, antes de tudo, a aprendizagem dos métodos que nos ajudam a distinguir o que é real do que é ilusório, e a ter assim um acesso inteligente aos saberes de nossa época. Neste contexto, o espírito científico, uma das maiores aquisições da aventura humana, é indispensável. A iniciação precoce à ciência é salutar, pois ela dá acesso, desde o início da vida humana, à inesgotável riqueza do espírito científico, baseado no questionamento, na recusa de qualquer resposta pré-fabricada e de toda certeza em contradição com os fatos. No entanto, espírito científico não quer dizer de modo algum aumento desmedido do ensino de matérias científicas e construção de um mundo interior baseado na abstração e na formalização. Tal excesso, infelizmente comum, só poderia conduzir àquilo que é o exato oposto do espírito científico: as respostas prontas de outrora seriam substituídas por outras respostas prontas (desta vez com uma espécie de brilho científico) e, no fim das contas, um dogmatismo seria substituído por outro. Não é a assimilação de uma enorme massa de conhecimentos científicos que possibilita o acesso ao espírito científico, mas a qualidade do que é ensinado. E qualidade aqui quer dizer fazer com que a criança, o adolescente ou adulto penetrem no coração do procedimento científico, que é o questionamento permanente em relação à resistência dos fatos, das imagens, das representações, das formalidades. (NICOLESCU, 1999, p.142-143)

Desenvolver atividades com a pedagogia de projetos como metodologia de ensino foi prática da filosofia sistema Escola-fazenda ao longo da trajetória do ensino agrícola, onde o Programa Agrícola Orientado (PAO) buscava desenvolver, além das habilidades e competências, aspectos como destreza, cooperativismo, trabalho em equipe, espírito de liderança, com grupos de alunos supervisionados pelo professor.

Durante o período de vigência do sistema Escola-fazenda, a grande maioria dos discentes tinha sua origem ligada ao ambiente rural, sendo filhos de produtores ou de parceiros, nas suas mais variadas modalidades. Soma-se a esses moradores de pequenas cidades onde a economia local alicerça-se quase exclusivamente no agronegócio. Tais características “facilitavam” o trabalho da escola.

Ao longo do tempo, tal situação mudou drasticamente, juntamente com as mudanças que ocorreram na sociedade brasileira como um todo, chegando ao presente momento, no estado do Espírito Santo, a representar aproximadamente 16% de sua população na Zona Rural e 84% no ambiente urbano (IBGE, 2010).

Estes dados ficam evidenciados através do trabalho da Secretaria Escolar do Ifes-Campus de Alegre e Sistema de Informações Gerenciais/MEC (2010) onde 82,6% dos egressos eram provenientes de ambientes urbanos.

O quadro torna-se preocupante já que esses alunos oriundos de ambiente rural acabam por não retornarem a região de origem conforme verifica (SANTOS, G., 2008):

Uma das questões mais instigantes para aqueles que lidam com a docência no campo das ciências agrárias é a percepção de que, seja em que nível for, o desejo dos jovens em finalizados seus estudos, não retornarem mais a sua região de origem. O contingente de jovens abandonando suas raízes, cultura e valores, tem causado em

algumas flexões na tentativa de primeiro conhecer as causas, em segundo, encontrar respostas e por fim poder agir de forma a minimizar esta “MODERNA” forma de êxodo rural.

Dentro deste novo cenário, faz-se necessário retornar de forma sistêmica e contextualizada a desenvolver trabalhos com a metodologia da Pedagogia de Projetos, que permeará a reaproximação dos discentes com conhecimentos e atividades técnicas científicas ligadas ao ambiente agrícola..

Dentre todos os ambientes escolares ligados ao Curso Técnico em Agropecuária, a Olericultura, sem sombra de dúvidas, constitui no mais completo laboratório, vivo.

Conhecimentos de solos, fisiologia, fenologia, fitopatologia, entomologia, química, biologia, matemática, climatologia dentre outros, encontram-se singularmente interligados e trabalhados de forma intensa e freqüente.

No ambiente olerícola, a produção de mudas situa-se em um patamar de suma importância, estando essa diretamente ligada com o sucesso ou insucesso da atividade.

Assim, a união da pedagogia de projetos com as atividades ligadas à produção de mudas passa a ser essenciais para o desenvolvimento de habilidades e competências importantíssimas para a vida profissional dos egressos.

2.3 Relação: Teoria x Prática

A utilização da prática pedagógica da pedagogia de projetos nas escolas é uma forma de atenuar a dicotomia da relação teoria x prática dentro do processo de aprendizagem.

Para Kuenzer (2004) citando Vasquez, “[...] é a atividade teórica e prática que transforma a natureza e a sociedade; prática, na medida em que a teoria, como guia da ação, orienta a atividade humana; teórica, na medida em que esta ação é consciente.”

Da relação teoria-prática, a teoria é feita de conceitos, que são abstrações da realidade, a prática é quem faz e refaz a teoria, demonstrando que a interdependência permite um apuramento maior de ambas, a prática significa um saber objetivo que resulta em ação.

Vasquez (1968) diz: “Teoria e prática são indissociáveis enquanto “práxis”, enquanto atitude humana de transformação da natureza”.

Neste contexto Brandão (1997, p.108) cita Demo que afirma:

Recompõe-se nisto qualidade dialética do relacionamento entre teoria e prática. Ambos os termos se necessitam e se repelem numa identidade de contrários. Quer dizer, um não existe sem o outro, mas cada um possui densidade própria, o que possibilita um relacionamento dinâmico. De um lado a propensão absolutizante da teoria. Somente em teoria podemos imaginar uma ciência totalmente evidente, verdadeira, acabada. Na prática, é um produto histórico, ou seja, limitado, relativo, processual, infundável. A teoria pode ser absoluta, utópica, universal; a prática, por sua vez, é relativa, concreta, realizada, particular.

A partir do conceito de competência no Taylorismo/Fordismo, Kuenzer (2004) constata:

“[...] que se centrava nos fazeres de natureza psicofísica; a partir da base flexível, quando a competência passa a se vincular à capacidade de enfrentar situações não previstas, inscrevendo-se no âmbito da práxis, esta interpretação utilitarista da teoria que resulta da prática tomada enquanto atividade, suficiente em si mesma, não se sustenta. Tanto é que os operadores antigos entrevistados, analisando suas experiências laborais a partir da introdução dos controles computadorizados,

postulam mais formação teórica do processo, articulada ao saber tácito, que lhes conferirá competência para enfrentar situações não previstas.

A globalização comporta um fenômeno mais profundo que o econômico e financeiro. Promove uma mudança de paradigma civilizacional, outra percepção da realidade, novos valores e nova forma de organizar os conhecimentos e ainda, novo tipo de relação social e nova maneira de entender a ser humano.

Com a globalização da economia e a reestruturação produtiva derrubam as fronteiras também no campo da ciência, continua Kuenzer (2004):

Constituindo-se áreas transdisciplinares em face da problemática do mundo contemporâneo; este mesmo tratamento precisará ser dado aos conteúdos, derrubando-se as clássicas divisões entre as disciplinas, para compor novos arranjos de conteúdos das várias áreas do conhecimento, articulados por eixos temáticos definidos pela práxis social e pelas peculiaridades de cada processo produtivo na formação profissional; assim é que, na área eletromecânica, por exemplo, a formação deverá privilegiar conteúdos que articulem a mecânica, a eletrônica, a informática, a gestão e as formas de comunicação.

Na opinião de Veiga (1989, p. 106) “[...] o teórico é diluído no útil, a prática é calcada no senso comum”, que continua citando Candau e Lelis (1989, p. 197); “...na questão da relação teoria-prática se manifestam os problemas e contradições da sociedade em que, como sociedade capitalista, privilegia a separação trabalho intelectual – trabalho manual, e, conseqüentemente, a separação entre teoria e prática.”

É relevante dentro da relação teoria-prática a própria prática do educador; com suas vivências, experiências... , Freire (1996, p. 47), complementa: “Saber que ensinar não é transmitir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou sua construção.”

De acordo com Schmied-Kowarzik (1983, p.12), “[...] um saber que sequer consegue aprender a prática como fundamento de seu conhecimento, não só não tem interesse algum como também nenhuma possibilidade de interagir com a prática”.

A hora da prática é propícia para explorar a teoria. Iniciar a aula com a prática e fazer a contextualização teórica, torna-se numa oportunidade para desenvolver um aprendizado não dicotômico.

Iniciar a aula com atividades práticas rompe paradigmas, quebra inércias, apatias, despertando mais interesse dos alunos.

Muitas vezes ocorre solicitação dos próprios alunos, indagando, professor hoje não terá prática?

A produção de conhecimento é entendida aqui como a atividade do professor, como trata Cunha (1994, p. 111):

“[...] que leva à ação, à reflexão crítica, à curiosidade, ao questionamento exigente, à inquietação e a incerteza. É oposto da transmissão do conhecimento pronto, acabado. É a perspectiva de que ele possa ser criado e recriado pelos estudantes e pelos professores na sala de aula.

Entretanto, é importante perceber que a produção de conhecimento não é necessariamente uma prática ligada a uma concepção política de educação pelo menos de forma consciente no professor, complementa Cunha (1994, p. 113),

No nosso cotidiano da sala de aula ela tanto pode expressar uma intenção meramente pedagógica como pode resultar de uma opção madura de perceber a realidade. Parece que tudo depende das oportunidades que cada um teve de descobrir a teia das relações sociais que antecedem o saber.

Ao ensinarmos a nossos alunos, propõem Japiassu (1983, p. 17), “que lhes ensinemos a pensar, que lhes ensinemos a aprender, a se construírem e a se reconstruírem, a fazerem perguntas e a questionarem o já sabido.”

É importante salientar que a prática pedagógica está calcada na motivação recíproca de aluno / professor, através de aulas dinâmicas, com senso de humor e pensamento crítico.

Portanto, teoria e prática são indissociáveis enquanto práxis, enquanto atitude humana de transformação da natureza.

A dependência da teoria em relação prática como afirma Vasquez (1968, p.234), e a existência desses como últimos fundamentos e finalidades da teoria evidenciam que a prática concebida como uma práxis humana total tem a primazia sobre a teoria; mas esse primado, longe de implicar uma contraposição absoluta à teoria, pressupõe uma íntima vinculação com ela.

2.4 Interdisciplinaridade

É o trabalho de integração das diferentes áreas do conhecimento conforme Moreira (2010, p. 127), que continua afirmando, uma atividade de troca e cooperação, aberto ao diálogo e ao planejamento. As diferentes disciplinas não aparecem de forma fragmentada e compartimentada, pois a problemática em questão conduzirá a unificação.

Neste sentido Japiassu, citado por Nogueira (2010, p.127) diz: “[...] a interdisciplinaridade se caracteriza pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas, no interior de um projeto específico de pesquisa.”

Segundo Fazenda, praticar interdisciplinaridade exige entrega, comprometimento, como afirma (1993, p. 18) “[...] no projeto interdisciplinar não se ensina, nem se aprende: vive-se. A responsabilidade individual é a marca do projeto interdisciplinar, mas essa responsabilidade está imbuída do envolvimento. Envolvimento esse que diz respeito ao projeto em si, às pessoas e às instituições a ele pertencentes.”

Para Candau citado por Pimenta (1995, p.134), a construção do espaço interdisciplinar é uma busca e um desafio para professores. A interdisciplinaridade supõe a interação entre duas ou mais disciplinas diferentes. Esta interação pode ir de simples comunicação de idéias até a integração mútua da organização dos conceitos básicos da metodologia, terminologia, organização da pesquisa e do ensino, num campo amplo do saber.

Propõe um avanço em relação ao ensino tradicional, na medida em que intenciona superar o isolamento entre disciplinas e no desejo de revitalizar o papel dos professores na formação dos estudantes para o mundo.

Isto porque, é importante para os estudantes que a prática aconteça de forma reflexiva, visando a necessidade de ultrapassar ou superar as fronteiras disciplinares.

Os professores precisam ter clareza sobre o caráter parcial e relativo das disciplinas oportunizando e explorando relações de interdependência e o caráter de reciprocidade entre elas.

Ao elaborar projetos interdisciplinares, devem focalizar questões temas ou problemas que sejam capazes de articular as contribuições de diversas disciplinas.

A importância do trabalho docente se mostra na medida em que, na sala de aula, o professor consegue estimular a curiosidade do aluno, criando oportunidades de aprendizagem e possibilitando descobertas e novas experiências.

Num projeto interdisciplinar, seguindo o pensamento de Fazenda (1993, p.18), comumente encontramos múltiplas barreiras: “[...] de ordem material, pessoal, institucional e gnoseológica. Entretanto, tais barreiras poderão ser transpostas pelo desejo de criar, de inovar, de ir além.”

E continua afirmando “[...] o que caracteriza a atitude interdisciplinar é a ousadia da busca, da pesquisa: é a transformação num exercício do pensar, num construir.”

2.5 Produção de Mudas de Alface

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil, sendo considerada uma excelente fonte de vitamina A e possuindo as vitaminas B1, B2, B5 e C, além dos minerais Ca, Fe, Mg, P, K e Na, em quantidades variáveis (CAMARGO, 1992). O aumento da produção de alface é necessário, para acompanhar o expressivo aumento do consumo dessa hortaliça em função do crescimento populacional e da mudança no hábito alimentar do consumidor devido à conscientização sobre a importância nutricional das hortaliças (CORTEZ et al., 2002).

A utilização de mudas de alta qualidade é fator determinante no sucesso do cultivo. Logo, a produção de mudas de qualidade pode ser considerada a base da horticultura moderna (SCARPARE FILHO et al., 1994).

O sistema de produção de mudas em bandejas de isopor começou a ser empregado a partir de 1984 no Brasil (MINAMI, 1995), permitindo a produção de mudas mais uniformes, em maior quantidade por unidade de área, com controle fitossanitário facilitado, além de aumentar o rendimento operacional, otimizar o gasto com sementes e permitir colheitas mais precoces (FILGUEIRA, 2000). Mais recentemente, o isopor foi substituído por polietileno, mais durável e de melhor controle fitossanitário.

O sistema de bandejas promoveu mudanças significativas na dinâmica de produção de mudas em municípios grandes produtores de hortaliças, principalmente pelo surgimento do “produtor especialista de mudas”.

Nesse sistema, é comum modificar o solo ou mesmo criar substratos artificiais para favorecer o desenvolvimento das plantas, usando materiais diversos para tal fim. Diferentes substratos apresentam diferentes propriedades químicas e necessitam de monitoramento analítico prévio às correções e adubações (FERREIRA et al., 1993).

O substrato deve garantir a manutenção mecânica do sistema radicular da planta, deve ser capaz de manter bom suprimento de água e nutrientes, e permitir as trocas gasosas entre as raízes e o ar externo (MINAMI et al., 2000). Um bom substrato permite a emergência das plântulas, proporcionando boa germinação, e deve ser sempre livre de organismos patogênicos.

Uma das grandes dificuldades no uso de substratos comerciais é o custo alto representado por sua participação.

A produção de mudas de hortaliças modernizou-se a partir da década de 80, com a introdução do sistema de bandejas multicélulas de isopor, substituindo os canteiros abertos, migrando para ambientes protegidos. Tornou-se em grande parte uma atividade própria, onde estabeleceu-se a figura do produtor de mudas.

A produção de mudas, com o advento do sistema de cultivo protegido em geral, vem apresentando um nível tecnológico mais elevado, resultando em material de qualidade com riscos bastante reduzidos.

Desta forma, afirma Bezerra (2003), o produtor pode elaborar um cronograma de produção de mudas por um período maior e, conseqüentemente, obter melhor remuneração, como também maior estabilidade dos preços das mudas durante o ano, uma vez que fatores ambientais como temperatura, umidade, luminosidade.

Dentre outros, podem ser controlados, proporcionando um microclima favorável, principalmente nos estágios iniciais de desenvolvimento das mudas. Além disso, o controle fitossanitário pode ser conduzido com mais eficiência, contribuindo para a produção de mudas sadias.

2.6 Substratos

Substrato é todo material sólido, natural, sintético ou residual, mineral ou orgânico, puro ou em mistura, que proporciona condições favoráveis para o desenvolvimento do sistema radicular Abad & Nogueira, citado por Bezerra (2003).

Segundo Brazão et al. (2006), a função primordial dos substratos é fornecer suporte para as plantas, além de proporcionar adequada aeração e suprimento de água e nutrientes, caracterizando-se como um insumo de fundamental importância para o sucesso da cultura.

Os substratos utilizados para a produção de mudas podem ser formados por um único material ou pela combinação de variados tipos de materiais como: terra de subsolo, composto orgânico, muinha de carvão, casca de arroz carbonizada, fibra de coco, vermiculita, areia, cama de aviário, esterco de curral curtido, húmus de minhoca ou vermicomposto, turfa, serragem, entre outros (WENDLING & GATTO, 2002).

Para Schmitz (2002), as propriedades químicas mais importantes de um substrato referem-se, principalmente, ao valor da capacidade de troca de cátions (CTC) que auxilia na regulação do fornecimento de nutrientes; ao pH, com valores entre 5,5 e 6,5, que influencia a disponibilidade dos nutrientes; ao teor de matéria orgânica acima de 25%, relacionado com o fornecimento de água e nutrientes e; a condutividade elétrica (CE), indicativo da concentração de sais entre 0,8 e 1,5 dSm⁻¹.

As propriedades físicas para Gruszynski (2002) estão centradas na aeração, retenção de umidade, boa agregação às raízes (formação de torrão) e uniformidade.

As características biológicas também devem ser consideradas. É desejável que o substrato seja isento de contaminantes (pragas e patógenos).

A procedência do substrato, as matérias primas utilizadas em sua composição, a idoneidade do fabricante, além de questões como controle fitossanitário e adequação do substrato para a cultura determinam a qualidade do produto final.

Características como fatores físico-químicos, o sistema de irrigação adotado, o tipo e o tamanho dos recipientes utilizados, e os procedimentos de manuseio do substrato devem ser considerados para uma escolha correta.

Mesmo com os avanços na produção de mudas de alface, não existe um consenso técnico quanto ao substrato ideal a ser utilizado nessa cultura abrindo, desta forma, oportunidades de produções alternativas.

Conforme apresentação do vídeo “Compostagem” produzido pela EMBRAPA AGROBIOLOGIA (2005) no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA), localizada no município de Seropédica - RJ, e citações de (SOUZA, J., 1998) e PENTEADO (2009), a compostagem é o processo de transformação de materiais grosseiros, como palhas, restos vegetais e resíduos animais, em materiais orgânicos utilizáveis na exploração agrícola sustentável.

Para PENTEADO (2009, p. 167), no processo de compostagem os materiais devem ficar em camadas alternadas de volumosos (capim, palhas, etc.) e nutrientes (esterco, resíduos), assim como: capim/esterco/capim/esterco. Manter a umidade com água em 60%. O material deve estar solto e bem arejado, para ocorrer boa decomposição (fermentação aeróbica). A temperatura não deve ultrapassar os 60-70°C. Dependendo da relação C/N, o composto fica pronto em 45 a 60 dias.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi conduzido no Setor de Olericultura do Ifes - *Campus* de Alegre/ES, no período compreendido entre os meses de março a dezembro de 2010. Participaram alunos da

1ª série do Curso Técnico em Agropecuária integrada ao ensino médio, matriculados na disciplina 'Agroecologia e Segurança no Trabalho'.

Os discentes envolvidos, dezenove, foram aleatoriamente elencados e devidamente informados sobre os objetivos da proposta e as estratégias didático-pedagógicas a serem aplicadas (Figura 5).



Figura 5 - Primeira reunião com os alunos integrantes da pesquisa.

Ao longo do planejamento, execução, avaliação e divulgação dos resultados, os discentes foram observados, avaliados e orientados.

Foram aplicados questionários estruturados (Figura 6) para verificar o nível de conhecimento dos alunos envolvidos na temática abordada pelo projeto, nos momentos inicial (08/03/2010), de desenvolvimento (27/05/2010) e final (16/08/2010), possibilitando mensurar a evolução da aprendizagem..



Figura 6 - Aplicação do questionário.

O desenvolvimento da temática para os discentes se deu por meio de atividades teóricas e práticas, baseadas no acompanhamento de um projeto de pesquisa associado a atividades interdisciplinares de: Códigos e Linguagens; Matemática; Geografia; Estatística; Viveiricultura; Irrigação e; Agroecologia.

3.1 O desenvolvimento do Trabalho

O experimento, acompanhado e conduzido pelos discentes foi disposto em delineamento inteiramente casualizado (DIC), composto por três substratos e oito repetições, totalizando 24 parcelas. Cada parcela experimental foi composta por 10 mudas de alface, rodeadas pela bordadura, dispostas em bandejas de isopor de 200 células. Para cada tratamento foram utilizadas duas bandejas, cada qual dividida em quatro partes.

Os dados estatísticos foram submetidos a análise de variância e teste F. Este último, quando significativo, permitiu o estudo comparativo das médias utilizando o teste de Tukey, a 1% e de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com o auxílio do programa GENES, (2006).

A condução do experimento foi sob casa de vegetação com cobertura plástica e irrigação por microaspersão. A semeadura foi realizada em 26/04/2010, com três sementes nuas por célula, o desbaste foi realizado no 7º dia após a semeadura (DAS), mantendo-se uma planta por célula (Figura10).

Os tratamentos foram formados pelos seguintes substratos:

T1- Substrato comercial da marca Plantmax (controle);

T2- Composto de esterco bovino e palha de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), na relação volumétrica de 1:1 e,

T3- Composto formado por 25% de esterco bovino curtido, 25% de serragem de eucalipto curtida e 50% de terra de barranco (fornecido por produtor rural).

Todo o processo de compostagem (Figura 7), que deu origem ao substrato do tratamento T2 , foi conduzido pelos alunos, seguindo as metodologias desenvolvidas por Wendling & Gatto (2002), Embrapa agrobiologia (2005), (Souza, J.,1998) e por Penteado (2009).

A pilha foi montada com as seguintes dimensões 2,0 x 1,20 x 0,60 m (1,50m³), a céu aberto em seis camadas alternando palha de feijão/ esterco bovino.

A irrigação das pilhas foi realizada sempre que amostragens semanais indicavam umidade abaixo de 60% (teste prático comprimindo amostras na palma da mão). O revolvimento das pilhas foi realizado quinzenalmente.

Após a compostagem, que representou o o substrato T 2, foram coletadas amostras dos substratos T1, e T3 para análises laboratoriais e caracterização química.

Os alunos tiveram participação ativa em todas as atividades práticas desenvolvidas no experimento.



Figura7 - Alunos realizando atividade de Compostagem.

As bandejas (Figura 8) foram identificadas e preenchidas (Figura 9) com os seus respectivos substratos; semeadas e irrigadas manualmente (Figura 10). Utilizou-se a cultivar ‘Vitória de Santo Antão’ da empresa “Top Seed” (lote 27033, germinação 98% e pureza física 100%).



Figura 8 - Bandejas identificadas conforme o tratamento.



Figura 9 - Alunos preenchendo bandejas com substratos.



Figura 10 - Alunos realizando o processo de semeadura.

A seqüência das atividades desenvolvidas na (Figura 11) correspondem às etapas para posterior avaliação e análises comparativas das mudas nos diferentes substratos.

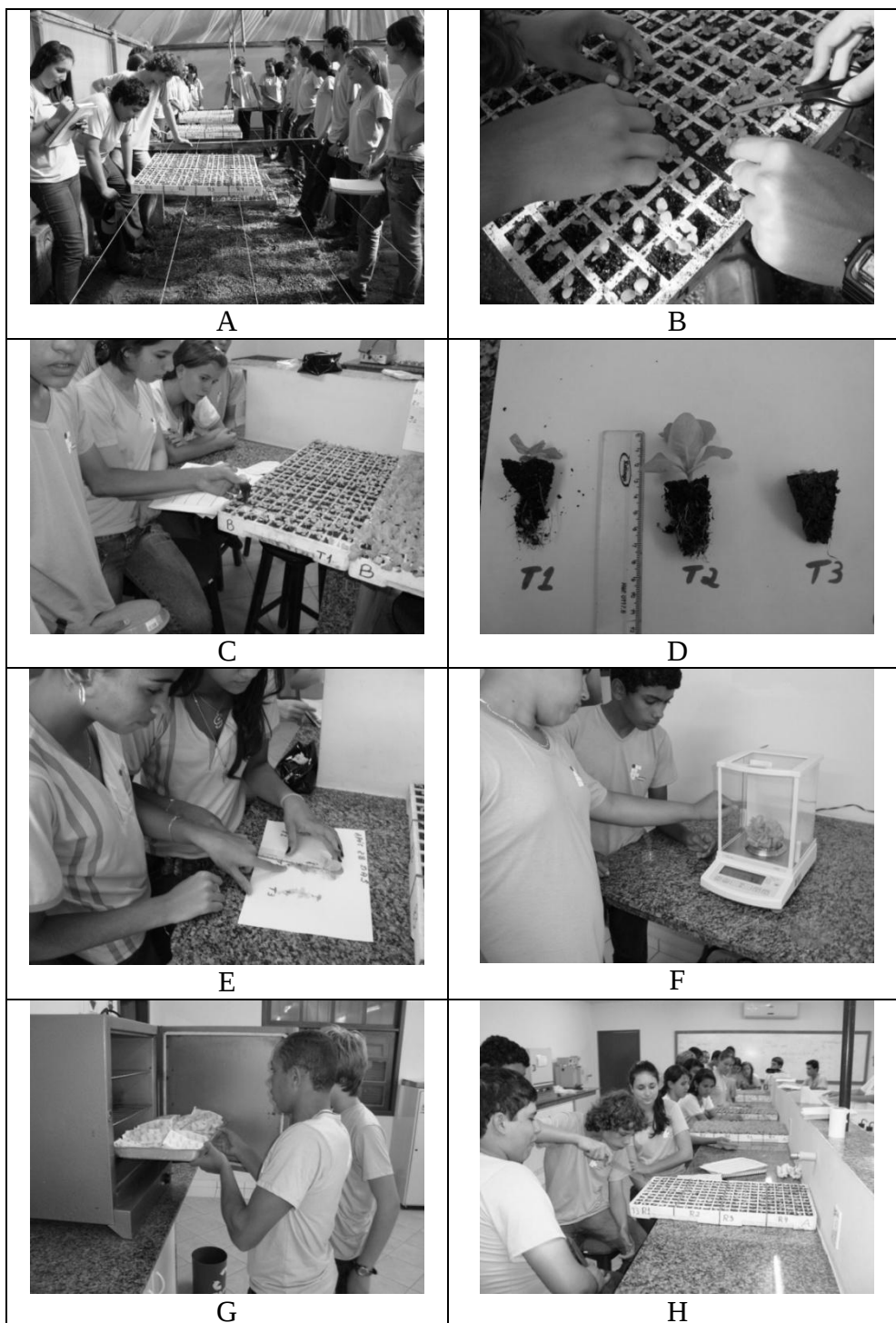


Figura 11 - Sequência de atividades desenvolvidas no projeto.

A- Avaliação da germinação; B- Desbaste; C- Estabilidade do torrão e contagem do número de folhas; D- Estabilidade do torrão; E- Comprimento da parte aérea e do sistema radicular; F- Pesagem da matéria fresca e seca; G- Secagem da matéria fresca na estufa; H- Contagem do número de folhas.

A germinação foi avaliada através da relação entre o total de plantas germinadas e o total de sementes utilizadas, em porcentagem.

A estabilidade do torrão, que considera a sua coesão ao retirar a planta da célula, foi avaliada conforme a escala de notas adaptada de Gruszynski (2002) onde:

(1) mais de 50% do torrão ficou retido no recipiente;

- (2) o torrão se destacou do recipiente, mas não permaneceu coeso e,
- (3) todo o torrão foi destacado do recipiente e mais de 90% dele permaneceu coeso.

As avaliações do comprimento da parte aérea e do sistema radicular foram feitas com régua graduada milimetricamente, mensurando o comprimento entre o colo da muda até a extremidade da folha mais alta e entre o colo da muda até a extremidade distal das raízes, respectivamente.

As avaliações quanto ao peso da matéria fresca da parte aérea e do sistema radicular, foram obtidos por meio de balança digital com precisão de mg.

O peso da matéria seca da parte aérea e do sistema radicular foi obtido após a secagem em estufa, a uma temperatura uniforme de 65 °C, até que o material atingisse peso constante (Figura 11- G).

Os dados foram tabulados e submetidos a análise de variância com posterior teste de médias, quando necessário para as variáveis estatisticamente significativas, utilizando o “software” livre de análises genéticas e estatísticas “GENES” (CRUZ, 2006).

3.2 Avaliação das Atividades Interdisciplinares

Na reunião de abertura foi solicitado aos participantes que realizarem pesquisas sobre os temas contemplados no projeto: pedagogia de projetos; substratos; produção de mudas. Os relatórios resultantes das pesquisas foram apresentados na forma de relatório técnico em conformidade com as normas da NBR 6023/2002 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e para isso, foi realizado um trabalho interdisciplinar na área de Códigos e Linguagens onde o ex-aluno do *Campus* e Graduando em Tecnologia em Aquicultura, Maycon Jhoni Resende de Miranda, apresentou uma palestra sobre as normas para apresentação de relatório técnico (Figura 12)



Figura 12 - Atividade interdisciplinar na área de Códigos e Linguagens.

Por ocasião do semeio, foi realizado um trabalho interdisciplinar com o professor José Antônio Oliveira, da Disciplina de Matemática com conteúdos de Geometria Analítica envolvendo cálculos de volume do tronco de pirâmide utilizando como objeto demonstrativo as bandejas de 200 células utilizadas no projeto (Figura 13). Ficou determinado que o volume de cada célula é de 17 cm³, o que resulta num volume final de 3,4 L por bandeja. A partir dessa interdisciplinaridade, os alunos puderam contextualizar e tornar significativos conhecimentos matemáticos com a produção das mudas do projeto em andamento.



Figura 13 - Atividade interdisciplinar com a Disciplina de Matemática.

Em seguida, realizou-se um trabalho interdisciplinar com o ex-aluno do *Campus* e professor da Disciplina de Geografia, Vanair Nascimento, discorrendo sobre substratos, sua origem, tipos, preparos, e da importância da sua produção sustentável para produção de mudas olerícolas dentro da cadeia produtiva desse segmento e para o meio ambiente (Figura 14).



Figura 14 - Atividade interdisciplinar com a Disciplina de Geografia.

O professor José Maria Dalcolmo, da área de Viveiricultura, ex-aluno do *Campus* de Santa Tereza, abordou todas as etapas do processo de produção de mudas olerícolas de qualidade; assim como da irrigação nesse segmento. Foi desenvolvida uma atividade teórico e prática, contextualizada, calculando a vazão de irrigação na estufa de produção de mudas (Figura 15).



Figura 15 - Atividade interdisciplinar com a Disciplina de Viveiricultura.

A interpretação e análises dos resultados da caracterização dos atributos químicos dos substratos foram realizadas em um trabalho interdisciplinar com o professor e ex-aluno do *Campus* Tércio S. Souza, da Disciplina de Química, que iniciou a explanação com a fisiologia, passando pela nutrição vegetal e culminando na interpretação das análises químicas (Figura 16).



Figura 16 - Atividade interdisciplinar na Disciplina de Química.

As avaliações fitotécnicas foram realizadas no laboratório do IFES, com participação ativa dos alunos auxiliada pelos funcionários do próprio Ifes, Idalino Cândido Pereira (Técnico em laboratório), Alessandra de Fátima Ulisses (Bióloga, ex-aluna, e Técnica em laboratório) e Márcio José Vieira de Oliveira (Doutorando em Fitotecnia), o que culminou numa ação educativa aliando teoria e prática, com participação e integração de membros do corpo discente, docente e técnico-administrativo..

Os resultados estatísticos foram apresentados num seminário, desenvolvido pelo servidor, Márcio José Vieira de Oliveira. Utilizando linguagem acessível aos alunos (Figura 17).



Figura 17 - Atividade interdisciplinar na área de Estatística.

A estimativa do custo de produção dos substratos foi realizada com o grupo integrante do projeto, que realizou levantamento dos dados necessários para os cálculos sob a supervisão do professor responsável pelo projeto (Figura 18).



Figura 18 - Aula de cálculo do custo de produção dos substratos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação do Processo de Aprendizagem

Observou-se, no transcorrer do projeto, uma crescente participação dos alunos no processo de aprendizagem na medida em que eles percebiam o significado da atividade proposta. A apreensão do conhecimento foi facilitada pela motivação e interesse, que os discentes demonstraram por serem agentes ativos, participantes, colaboradores, nas fases de elaboração, execução e conclusão do projeto.

Estudando a aplicação da pedagogia de projetos em alunos da educação profissional de nível médio (SANTOS, C., 2005), constatou a grande aceitação dessa, bem como sua eficiência na construção do conhecimento.

É importante destacar atitudes observadas nos alunos, como: elevado senso de responsabilidade; autonomia; autodisciplina; capacidade investigativa; liderança, e; sentimentos de solidariedade demonstrada com o espírito de colaboração do grupo.

Todas as atividades desenvolvidas pelo grupo participante do projeto foram repassadas aos demais membros da sala, em momentos posteriores.

Através dos questionários aplicados aos alunos em diferentes momentos, observou-se uma crescente evolução no processo de aprendizagem, da primeira avaliação em 08/03/2010, até a avaliação final, realizada em 16/08/2010 (Figura 2).

4.1.1 Avaliação Geral

A evolução do nível de conhecimento técnico e científico a respeito dos tópicos abordados durante o projeto de pesquisa, foi notável durante o processo, abrangendo a exploração comercial de olerícolas, a produção de mudas de alface, a produção de compostos orgânicos e de substratos e, a sustentabilidade da agricultura.

A metodologia adotada permitiu que a frequência de alunos com nível de conhecimento classificado como Deficiente se reduzisse de 81%, no início do projeto, para 1%, mensurado no meio do período; chegando a 0% (Figura 19).

O conceito Regular foi elevado de 13%, no momento inicial, para 24% na fase intermediária, reduzido a 0% no momento final da avaliação (Figura 19). Ficou caracterizado que houve falha na auto-avaliação, dos conhecimentos apreendidos entre a fase inicial e intermediária, corrigido no último momento da avaliação, confirmada em declaração espontânea onde um aluno relata: “[...] no segundo questionário marquei como Regular meus conhecimentos sobre exploração de olerícolas, mas percebi que eu não estava certa em ter marcado Regular, pois se eu sou Boa ou Ótima nas outras questões do questionário deixei claro que são muito Bons meus conhecimentos sobre exploração olerícola.”

A frequência de alunos com nível de conhecimento bom foi ampliado de 6% no momento inicial, para 67% no final da avaliação (Figura 19).

O conceito Ótimo evoluiu de 0%, na fase inicial, para 17%, na intermediária e 33%, no momento final (Figura 19).

Trabalhando com alunos da educação profissional de nível médio, (ALVES, 2008 e DELAPRANE, 2010) observaram o expressivo ganho de conhecimentos nos alunos com a utilização da pedagogia de projetos. Afirmam que a pesquisa por meio da pedagogia de projetos oferece fortes indícios que reforçam o pressuposto de que a mesma exerce grande influência para uma aprendizagem significativa.

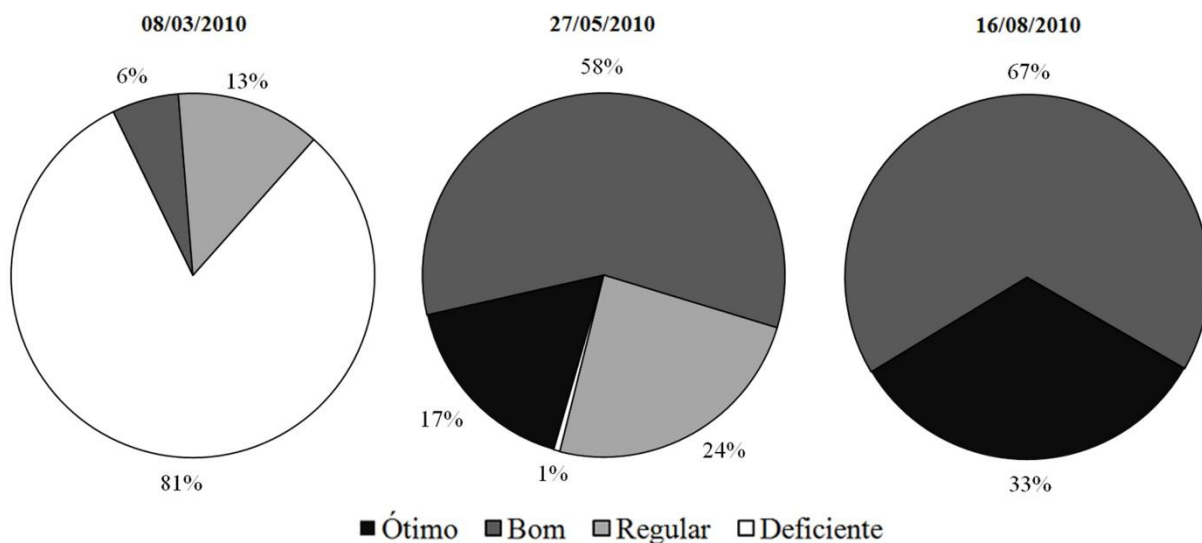


Figura 19 - Avaliação da aprendizagem.

Distribuição para cada conceito (ótimo, bom, regular ou deficiente), em porcentagem, obtidos com a aplicação de questionários ao longo do período de acompanhamento.

4.1.2 Avaliação Específica

Apesar da avaliação geral permitir a visualização da evolução da aprendizagem dos conhecimentos trabalhados com os discentes percebe-se que esta, não foi igual em todas as perguntas utilizadas para esse fim; havendo questionamentos em que os conhecimentos prévios se mostraram superiores, o que pode ser parcialmente explicado pela presença de alunos do meio rural (Quadro 1 e Figura 20).

Na pergunta de número 9, que trata dos conhecimentos sobre componentes químicos dos substratos, verificou-se que 100% dos discentes se posicionaram como deficientes a esse respeito. Ao longo da aplicação da metodologia proposta, verificou-se o ganho de conhecimentos, o que pode ser evidenciado com a ausência das classes de deficiente e regular, ocorrendo apenas às classes ótimo e bom (Quadro 1 e Figura 20).

Por outro lado, na pergunta de número 2, que diz respeito aos conhecimentos prévios sobre mudas de alface, evidenciou-se a presença de respostas em todas as classes disponíveis, no primeiro momento, havendo a evolução, observada no terceiro momento, onde 100% dos discentes situaram-se nas classes ótimo e bom (Quadro 1 e Figura 20).

Na pergunta de número 5, que avalia os conhecimentos iniciais sobre substratos, observou-se, no primeiro momento, que 15,79% dos discentes apresentaram conceito bom e 84,21%, deficiente. Apresentando notável ganho de aprendizagem no segundo momento, culminando com a supressão das classes regular e deficiente no terceiro momento (Quadro 1 e Figura 20).

Quando indagados na sexta pergunta, sobre produção de mudas de alface utilizando substratos comerciais e alternativos notou-se, no primeiro momento, distribuição percentual inferiores nas três primeiras classes e valor destacado 73,78% dos discentes na classe deficiente. Durante o transcorrer do processo, constatou-se evolução no segundo e terceiro momento que apresenta o maior resultado para a classe ótima 57,89%, seguido de 42,10% para a classe bom (Quadro 1).

São expressivos os dados apresentados na pergunta número 7, questionando conhecimentos sobre sustentabilidade, no primeiro momento observamos elevado percentual de discentes na classe deficiente 68,42% que é excluída no terceiro momento, demonstrando ganho significativo na aprendizagem, com 89,47% na classe bom (Quadro 1 e Figura 20).

Na pergunta de número 4, que aborda conhecimentos prévios sobre composto orgânico, observou-se distribuição das respostas na maioria das classes, destacando no primeiro momento a classe deficiente com 73,78% dos discentes. Notou-se a evolução com o desenvolvimento da metodologia, onde os discentes no terceiro momento, definiram-se com 42,10% e 57,89% para as classes ótimo e bom (Quadro 1 e Figura 20).

Ficou demonstrada, por meio das respostas auferidas pelo questionário, a evolução na construção do conhecimento mediante a metodologia aplicada.

Ao trabalhar com alunos da educação profissional de nível médio, 1º ano, (SOUZA, J., 2005), verificou melhor aprendizado quando trabalhou com a pedagogia de projetos em comparação com o método tradicional

Perguntas	Momentos/Conceitos (%)											
	08/03/2010				05/07/2010				16/08/2010			
	Ótimo	Bom	Regular	Deficiente	Ótimo	Bom	Regular	Deficiente	Ótimo	Bom	Regular	Deficiente
1	0,00	10,52	21,06	68,42	0,00	57,89	42,11	0,00	15,79	84,21	0,00	0,00
2	5,17	15,79	5,26	73,78	21,05	73,69	5,26	0,00	36,84	63,16	0,00	0,00
3	0,00	21,05	15,79	63,16	10,52	63,16	26,32	0,00	31,58	68,42	0,00	0,00
4	5,26	15,79	10,52	68,43	21,05	47,37	31,58	0,00	42,11	57,89	0,00	0,00
5	0,00	15,79	0,00	84,21	5,27	57,89	36,84	0,00	31,58	68,42	0,00	0,00
6	5,18	10,52	10,52	73,78	36,85	57,89	5,26	5,26	57,89	42,11	0,00	0,00
7	0,00	15,79	15,79	68,42	10,53	57,89	31,58	0,00	10,53	89,47	0,00	0,00
8	0,00	21,05	15,79	63,16	5,21	73,78	21,01	0,00	21,05	78,95	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	100,00	36,84	52,64	10,52	0,00	42,11	57,89	0,00	0,00

Quadro 1 - Avaliação da aprendizagem discente (conceitos) em função das respostas apresentadas ao questionário aplicado nos três momentos do trabalho.

Perguntas:

1. Como você avalia seus conhecimentos sobre olericultura?
2. De acordo com seus conhecimentos sobre a produção de mudas de alface, como você avalia?
3. Avaliando seus conhecimentos sobre a utilização da matéria orgânica na exploração olerícola, você considera:
4. De acordo com seus conhecimentos sobre composto orgânico, você avalia como:
5. Avaliando seus conhecimentos iniciais sobre substratos, você considera:
6. Como você avalia seus conhecimentos iniciais sobre produção de mudas de alface utilizando substratos comerciais e alternativos:
7. Avaliando seus conhecimentos sobre sustentabilidade você considera como:
8. Conforme seus conhecimentos sobre agricultura convencional e agricultura orgânica, você considera como:
9. Avaliando seus conhecimentos sobre pH, CTC, Condutividade Elétrica (CE) e composição nutricional, você considera como:

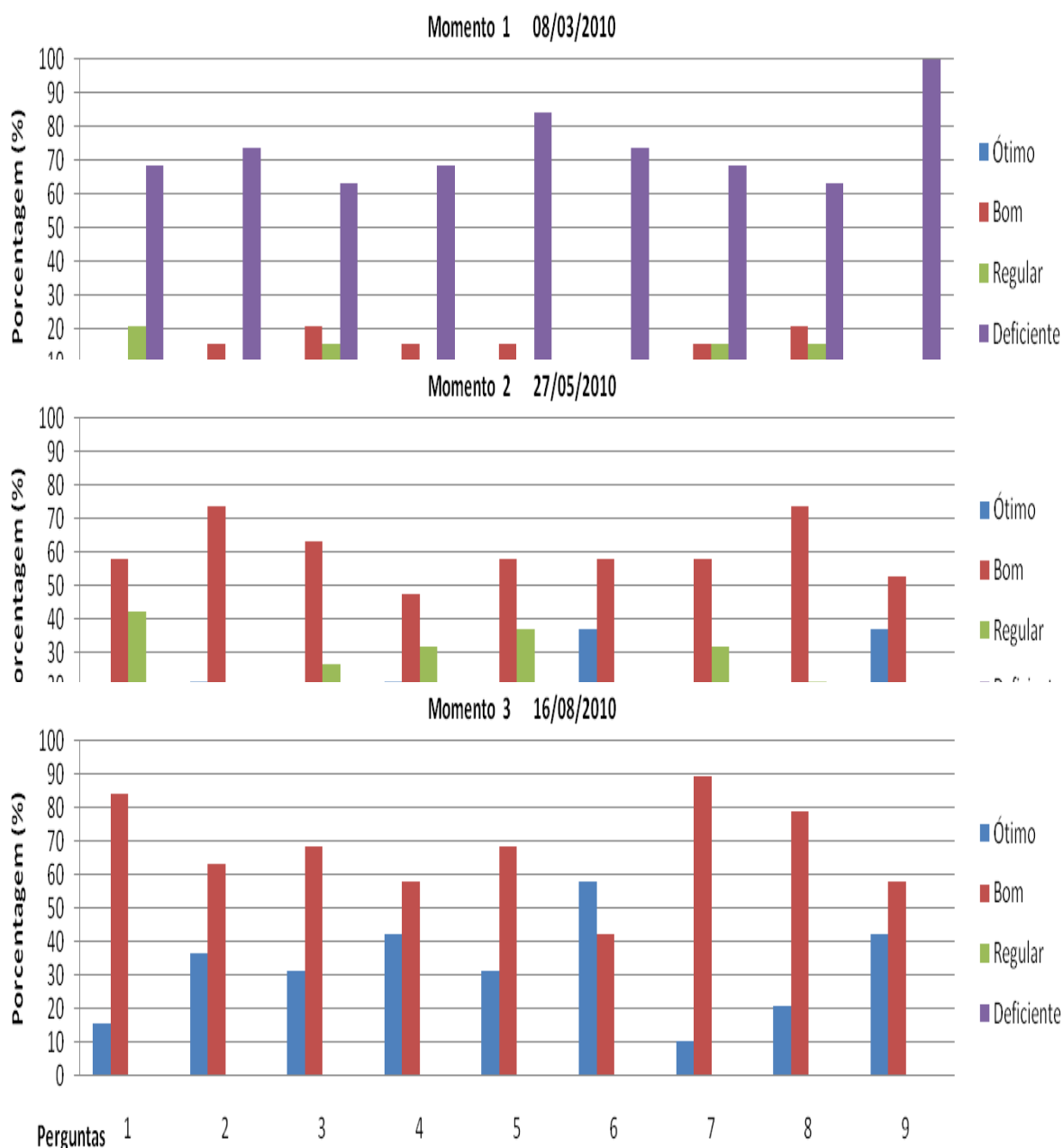


Figura 20 - Avaliação da aprendizagem discente (porcentagem) em função das respostas apresentadas ao questionário aplicado nos três momentos do trabalho. Perguntas listadas no Quadro 1.

4.1.3 Experiências na relação aluno x professor com a prática da educação pela pesquisa

Verificou-se que educar pela pesquisa transportou aluno e professor à condição de aprendizes, nivelando-os. Adotando essa atitude, o processo fluíu, avançou, solidificou a relação interpessoal, inseriu o prazer no processo de aprendizagem, conforme pensamento Freiriano.

Nesta temática, com muita propriedade, Demo (2007, p.17), coloca: “Que o professor se interesse por cada aluno, busque conhecer suas motivações e seus contextos culturais, estabeleça com ele um relacionamento de confiança mútua tranqüila, sem decair em abusos e democratismos”.

Observou-se nos alunos atitudes questionadoras, a inquietude gerada pelas possibilidades advindas das novas descobertas.

A aprendizagem por descoberta é considerada ótima para o aluno conforme Hernández & Montserrat (1998, p. 26), que continuam: “Esse modelo de aprendizagem considera fundamental partir de uma atividade, a partir da qual os alunos desenvolvem uma estratégia de indução que lhes permita, desde suas experiências imediatas, tratar de buscar, por si mesmos, respostas a suas necessidades e a informação requerida para complementá-las.”

A prática de educar pela pesquisa tornou-se uma necessidade com a recente implantação dos Institutos Federais, no *Campus* de Alegre/ES, observa-se preocupação nessa adequação no ensino médio profissionalizante.

Colombo (2006), trabalhando metodologia pedagógica de projeto com alunos do ensino médio profissionalizante enfatiza a importância da pesquisa no processo de aprendizagem quando feita através da investigação, observação e comparação.

Observou-se, nos alunos integrantes do projeto, um comportamento mais focado quando comparados aos não participantes.

4.1.4 Avaliação das atividades interdisciplinares

Conforme afirmação de Fazenda (1993, p. 17): “No projeto interdisciplinar não se ensina, nem se aprende, vive-se. A responsabilidade individual é a marca do projeto interdisciplinar, mas sua responsabilidade está imbuída do envolvimento que diz respeito ao projeto em si, às pessoas e às instituições a ele pertencentes.”

A atividade interdisciplinar na área de Códigos e Linguagens com abordagem na elaboração de relatório técnico em conformidade com a ABNT permitiu aos alunos associarem esse conhecimento aos trabalhos solicitados por outras disciplinas, constata-se a importância na elaboração de trabalhos em consonância com normas técnicas (Figura 12).

A utilização da bandeja de isopor de 200 células na demonstração da Geometria Analítica com cálculos de volume do tronco de pirâmide fez com que os alunos associassem teoria e prática, conhecimentos matemáticos aplicáveis, significativos, fixados com aplicação de exercício (Figura 13).

Na disciplina de Geografia o trabalho interdisciplinar abordou o tema substrato. Os alunos contextualizaram a origem, os tipos de preparos, e a importância da produção sustentável de mudas, demonstraram interesse por associarem conteúdos do ensino médio com o profissionalizante. (Figura 14).

Dentro da atividade interdisciplinar com Viveiricultura, foram inseridos conteúdos de irrigação, no próprio ambiente de produção das mudas. Os alunos realizaram práticas de cálculo de vazão utilizando o e irrigação do viveiro assegurando melhor aprendizagem (Figura 15).

A interpretação dos resultados das caracterizações dos atributos químicos dos substratos despertou nos alunos o real desejo da dinâmica adotada pelo professor de Química que explanou sobre fisiologia vegetal, nutrição de plantas, culminando nas interpretações dos resultados, das análises químicas das amostras, tornando a aprendizagem facilitada e significativa (Figura 16).

Os resultados Estatísticos foram correlacionados com as fases e atividades desenvolvidas na execução do projeto especificamente: a elaboração do composto; semente; germinação; desbastes, obtenção dos atributos fitotécnicos e concepção e interpretação dos gráficos apresentados (Figura 17).

O cálculo do custo de produção de cada bandeja foi realizado com a participação ativa dos discentes, desde a coleta de dados ao desenvolvimento do raciocínio matemático, sob orientação do professor.

4.1.5 A estratégia pedagógica é ampliada para outras bases

O trabalho desenvolvido com metodologia de projetos teve repercussão positiva e animadora, junto aos servidores do Ifes, docente e técnicos administrativos em educação.

Observou-se esta postura no trabalho docente do qual o professor da disciplina de Química, vem aplicando em suas aulas a metodologia da prática de projetos.

4.1.6 Depoimentos de discentes e docentes que participaram do projeto

Os depoimentos pessoais abaixo ilustram a visualização técnica e emocional dos envolvidos quanto ao trabalho realizado:

Professor de química:

“Observei nos olhos dos alunos um brilho que demonstrava ansiedade pelo conhecimento. Naquele momento tive a sensação de que o que eu falava fazia sentido para eles. Realmente quando se tem uma visão interdisciplinar sobre um tema é possível construir o quebra-cabeça, lembrando o período em que a Ciência era feita do todo e não de especialidades. A sensação que se tem é que ser professor de Ciências vale a pena, porque é possível acompanhar todas as etapas do processo científico: observação, reflexão e conclusões que partem dos próprios alunos.”

Professor de matemática:

“É com grande satisfação que parabeno pela apresentação de seu projeto interdisciplinar apresentado em sala de aula para os alunos da 1ª série do Ensino Médio em sua prática desenvolvida no curso de mestrado, quando da utilização do material que nos ajudou em muito a absorção e compreensão dos conteúdos de geometria analítica envolvendo cálculos de volume do tronco de pirâmide por parte dos alunos. Gostaríamos de ressaltar que estamos a seu dispor para futuras apresentações caso necessite.”

Professor de geografia:

“Não é possível negarmos a importância da Interdisciplinaridade nos dias de hoje em sala de aula. É necessário que nós professores tenhamos condições de trabalhar em conjunto, professores das disciplinas do núcleo comum com professores das disciplinas técnicas. Dessa forma, os diferentes enfoques sobre o mesmo tema poderão contribuir muito mais para a aprendizagem do aluno. Não podemos mais fragmentar o processo ensino-aprendizagem. Todas as disciplinas andam de mãos dadas. Foi com essa intenção que eu professor de Geografia, tive a oportunidade de trabalhar com outros colegas abordando de formas múltiplas, o mesmo assunto. Os alunos tiveram o privilégio de por meio de diferentes visões, adquirirem conhecimento muito mais abrangente do tema que foi abordado.”

Aluna:

“Nunca imaginei que havia essa ligação entre o que agente vê no Ensino Médio e o que é ensinado no Curso Técnico. A Interdisciplinaridade me mostrou que tudo está interligado e tudo tem um propósito.”

Relatório final:

“Chegamos a expectativas mais que esperadas, porque realmente foi um sucesso, tem-se a esperança que este projeto se expanda por toda a escola, gerando interesse e conhecimento, que todos possam usufruir desta experiência”.

Percebe-se nos depoimentos espontâneos dos docentes e discentes envolvidos uma vontade na reflexão no processo educativo de forma mais participativa, interativa e contextualizado.

4.2 Resultados Técnicos

4.2.1 Avaliação química dos substratos

Observou-se que houve aprendizagem dos alunos no processo de compostagem para elaboração do substrato alternativo do tratamento T2(0% palha de feijão + 50% esterco bovino), iniciado nos primeiros dias de março de 2010, atingindo o ponto para utilização 45 dias após, ficou entendido que o processo foi acelerado pelo fato da adequada relação inicial C/N, 32/1 dos materiais utilizados conforme Wendling (2002, p. 20) e das elevadas temperaturas observadas no período.

A avaliação da aprendizagem sobre a interpretação da análise química dos substratos foi verificada através dos questionários aplicados no início do projeto em 08/03/2010, havendo redução de 81% com conceito deficiente no início, evoluindo para 67% no conceito bom e 33% conceito ótimo ao final, em 16/08/2010 (Figura 18). Pode-se atribuir essa evolução aos conhecimentos apreendidos na atividade interdisciplinar com a disciplina de química e da disciplina de agricultura geral do Curso Técnico em Agropecuária onde esses fundamentos fazem parte dos conteúdos programáticos.

A interpretação dos resultados da análise química (Quadro 2) ocorreu na atividade interdisciplinar da disciplina de Química onde os alunos puderam evidenciar, dentro dos conhecimentos adquiridos sobre pH, que este do substrato T1 é mais ácido, enquanto no T2 ligeiramente alcalino (7,8) no T3 (6,8) apresentou-se próximo à neutralidade.

Ficou caracterizado pelos alunos que o maior teor da matéria orgânica (M.O) do T3 (11 dag kg⁻¹) seria em função da serragem de eucalipto utilizado, encontro-se em estágio inicial de decomposição, enquanto o menor valor encontrado no T2 (8 dag kg), deve-se ao adiantado estado de decomposição da palha de feijão. Conclusões estas advindas das disciplinas de Agroecologia e Agricultura Geral (Quadro 1).

Quanto a caracterização da capacidade de troca catiônica efetiva (t), os discentes associaram seus valores inferiores no T3 à pequena presença dos elementos K, Ca e Mg nesse substrato quando comparado com os substratos T1 e T2. Os conhecimentos trabalhados na disciplina de agricultura geral e na interdisciplinaridade com química foram essenciais a estas interpretações.

A avaliação dos valores elevados em torno de 2,92 dSm⁻¹ na condutividade elétrica (CE) apresentada pelos substratos foi contextualizada pelos alunos na atividade interdisciplinar da Disciplina de Química e da prática realizada com condutivímetro no laboratório de hidroponia na disciplina de agroecologia (Quadro 1).

Os alunos aprenderam e concluíram que o valor da relação C/N do T2 apresentava-se inferior, em função do baixo teor de C, relacionado à qualidade da palha de feijão, e do maior teor de N disponibilizado pelo processo da compostagem, dos conhecimentos adquiridos nas aulas de agroecologia e agricultura geral.(Figura7).

Os alunos concluíram que o substrato T2 (50% palha de feijão + 50% esterco bovino) apresentou características químicas superiores ao substrato comercial Plantmax, e que o substrato T3 (50% terra de barranco + 25% serragem +25% esterco curtido) foi inferior aos demais.

A análise química (Quadro 2), foi realizada em laboratório credenciado seguindo metodologia desenvolvida pela EMBRAPA realizada no laboratório de análises de fertilizantes, águas, minérios, resíduos, solos e plantas (LAFARSOL) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

	pH	MO	C	N	P	K	Ca	Mg	S	CTC (t)	Zn	Fe	Mn	Cu	B	CE	C/N
	H ₂ O	dag kg ⁻¹								cmol/ dm ³	mgdm ⁻³				dSm ⁻¹	-	
T ₁	5,1	11	7	0,42	0,23	0,08	0,86	1,80	0,20	22,03	43	15450	192	26	10,2	2,92	16,7
T ₂	7,8	8	4	1,03	0,46	0,15	2,07	0,83	0,13	21,08	177	10290	445	43	20,9	2,95	4,9
T ₃	6,8	11	7	0,32	0,11	0,07	0,10	0,09	0,04	5,92	27	17450	89	3	3,3	2,92	21,9

Quadro 2 - Resultados da análise química dos diferentes substratos

Métodos de Extração e Determinação: pH em água (1:2,5); S: fosfato monocalcário em ácido acético; P, K, Na: Mehlich 1; Ca, Mg, Al: KCl (1 M); MO: dicromato de potássio (1 mol L⁻¹) e titulação pelo sulfato ferroso (0,5 mol L⁻¹); Zn, Cu, Fe, Mn: Mehlich 1; B: água quente.

MO: Matéria Orgânica; CTC (t): Capacidade de Troca Catiônica Efetiva; CE: Condutividade Elétrica; C/N: Relação Carbono/Nitrogênio.

T₁ – substrato comercial Plantmax; T₂ –50% palha de feijão + 50%esterco de bovino; T₃ – 25%esterco de bovino +25% serragem + 50%terra.

4.2.2 Avaliação física dos substratos e fitotécnica das mudas

Os discentes, de posse dos conhecimentos básicos assimilados pela interdisciplinaridade em Estatística, puderam confrontar os resultados das atividades desenvolvidas pela pesquisa no campo e laboratório co os dados estatísticos apresentados nas tabelas e gráficos.

Na Tabela 1, os alunos verificaram que para a maioria das variáveis estudadas (comprimento da parte aérea (CPA), comprimento do sistema radicular (CSR), peso da matéria fresca da parte aérea (MFPA), peso da matéria seca da parte aérea (MSPA), peso da matéria fresca do sistema radicular (MFSR), peso da matéria seca do sistema radicular (MSSR) e número de folhas (NF), houve efeito significativo dos tratamentos; apenas para porcentagem de germinação e estabilidade dos agregados, os substratos não apresentaram comportamentos diferenciados.

Tabela 1 - Avaliação das características físicas dos substratos e fitotécnicas das mudas

Parâmetro	GER (%)	ET (escala)	CPA (cm)	CSR (cm)	MFPA (g)	MSPA (g)	MFSR (g)	MSSR (g)	NF (n°)
QMT	122,33	0,08	16,58**	15,31**	0,49**	0,01**	0,06**	0,01**	21,47**
Média	90,41	2,38	3,00	6,50	0,22	0,02	0,08	0,02	5,98
CV (%)	8,15	17,73	7,29	7,67	13,50	13,85	14,94	23,24	9,40

** significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

Quadrados médios de tratamento (QMT), médias e coeficientes de variação (CV) para as características: germinação (GER); estabilidade do torrão (ET); comprimento da parte aérea (CPA), comprimento do sistema radicular (CSR), peso da matéria fresca da parte aérea (MFPA), peso da matéria seca da parte aérea (MSPA),

peso da matéria fresca do sistema radicular (MFSR), peso da matéria seca do sistema radicular (MSSR) e número de folhas (NF).

Os Discentes realizaram as avaliações fitotécnicas das mudas de alface (Figura 21) verificando os efeitos apresentados pelos diferentes substratos no desenvolvimento destas em bandejas de isopor de 200 células sob condição de casa de vegetação.

As avaliações foram realizadas aos 28 dias após a semeadura (DAS) com exceção da germinação GER (Figura 21-A) que foi avaliada no 3º dia após a semeadura (DAS), o desbaste ocorreu no 7º dia após a semeadura (DAS) (Figura 10).

Os discentes realizaram o semeio da alface em 26/04/2010, observaram que após o 3º dia da semeadura (DAS) a germinação GER já havia estacionado nas bandejas, registraram 93,00% de germinação no T1, 90,75% no T2, e 87,50% no T3 (Figura 21- A), não observando diferenças significativas entre os tratamentos.

Constataram que na estabilidade dos torrões ET (Figura 21- B), não foram observadas diferenças significativas entre os diferentes substratos testados utilizando escala de notas adaptadas de Gruszynski (2002)..

Os alunos observaram, na média, os seguintes resultados: que para o comprimento da parte aérea CPA (Figura 21- C) o T2 foi superior em 1,64 cm em relação ao T1 e 2,87 cm em relação ao T3; que o comprimento do sistema radicular CRS (Figura 21- D) o T2 apresentou valor 1,56 cm superior ao T1, e 2,76 cm sobre o T3; quanto ao peso da matéria fresca da parte aérea MFPA (Figura 21-E) os discentes verificaram superioridade do T2 em 0,379 gramas para o T1 e, 0,47 gramas para o T3.

Quanto ao peso da matéria seca da parte aérea MSPA (Figura 21-F) os alunos verificam que o T2 apresentou-se superior em 0,032 gramas em relação ao T1 e 0,047 gramas do T3 ; no peso matéria fresca do sistema radicular MFSR (Figura 21- G) foi observada pelos discentes diferença a favor do T2 em 0,132 gramas do T1 e 0,174 gramas para o T3.

Os alunos encontraram para o peso da matéria seca do sistema radicular MSSR (Figura 21- H) no substrato T2 resultado superior aos substratos T1 em 0,029 gramas e do T3 em 0,0038 gramas; e na variável número de folhas NF (Figura 21- I) o substrato T2 foi o que apresentou melhor desempenho com relação aos substratos T1 em 1,72 folhas e do T3 em 3,27 folhas.

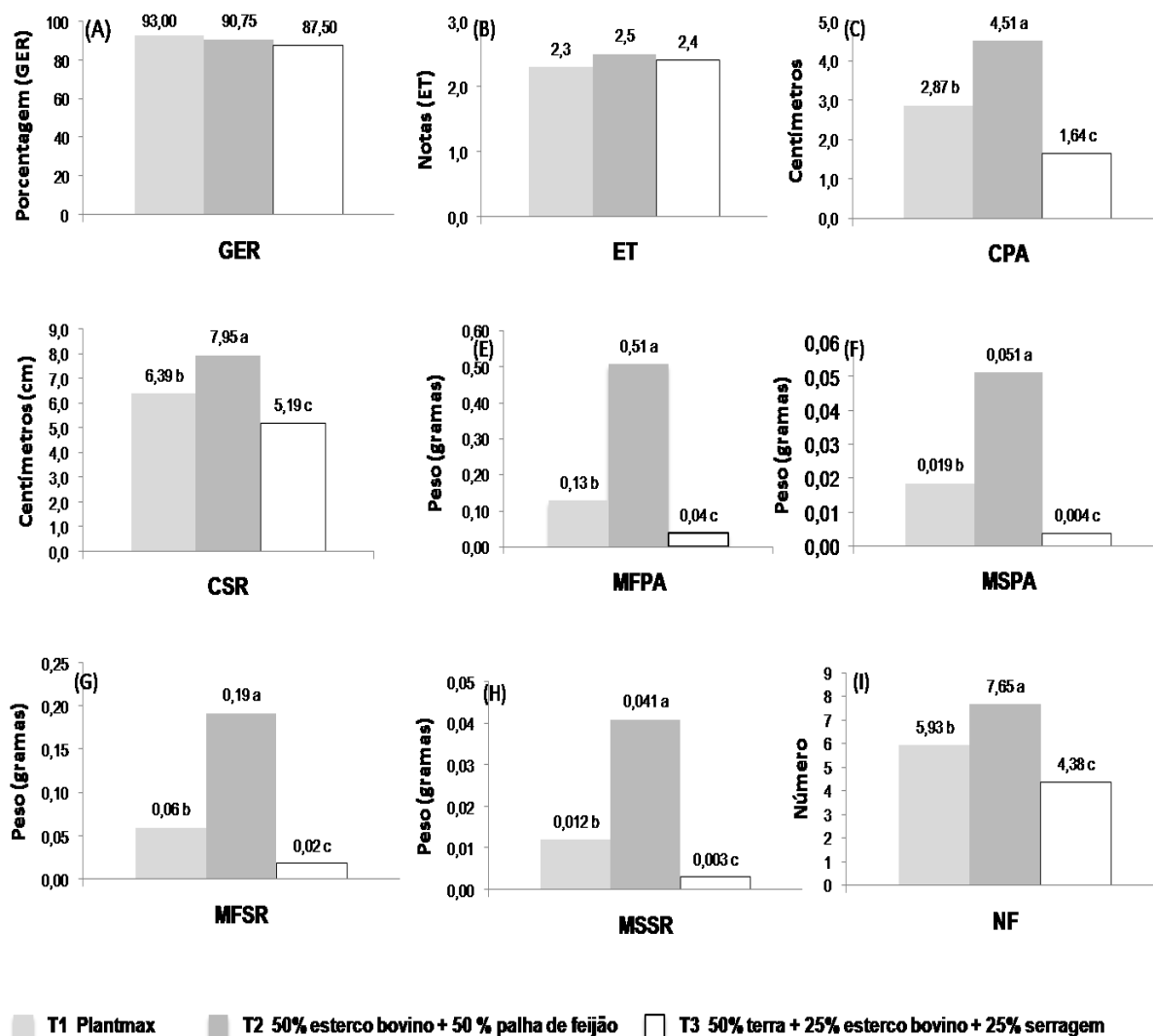


Figura 21 - Avaliação física dos substratos e fitotécnicas das mudas de alface. GER (Germinação); ET (estabilidade do torrão); CPA (comprimento da parte aérea); CSR (comprimento do sistema radicular); MFPA (matéria fresca da parte aérea); MSPA (matéria seca da parte aérea); MFSR (matéria fresca do sistema radicular); MSSR (matéria seca do sistema radicular); NF (número de folhas).

4.2.3 Cálculo do custo de produção dos substratos

O tratamento 1, substrato comercial Plantmax, cotado em R\$14,00 a embalagem, suficiente para 12 bandejas de 200 células, verificou-se o custo de R\$1,20/ bandeja.

O tratamento 2, substrato alternativo (composto orgânico 50% esterco bovino + 50% palha de feijão) elaborado pelo grupo, teve um custo estimado em R\$0,44/bandeja.

O tratamento 3, material fornecido por ex-aluno e produtor rural (50% de terra + 25% de esterco bovino curtido + 25% de serragem de eucalipto curtida) teve um custo estimado em R\$0,34/ bandeja.

Os custos dos substratos por bandeja encontram-se na tabela 2, onde se observa que o substrato T3 apresentou menor custo.

Tabela 2 - Custo de produção dos substratos por bandeja de 200 células

Tratamento	Custo de Produção
T1	R\$ 1,20
T2	R\$ 0,44
T3	R\$ 0,34

Legenda: T1: Plantmax, T2: 50% esterco bovino + 50% palha de feijão e T3: 50% de terra+ 25% de esterco bovino curtido + 25% de serragem de eucalipto curtida.

Os alunos verificaram que o substrato formado de 50% de esterco de curral com 50% de palha de feijão referente ao tratamento T2 se destacou positivamente na maioria das variáveis consideradas; atingindo médias semelhantes aos demais tratamentos para a porcentagem de germinação e estabilidade de agregados, e médias superiores para todas as demais variáveis (Figura 22).

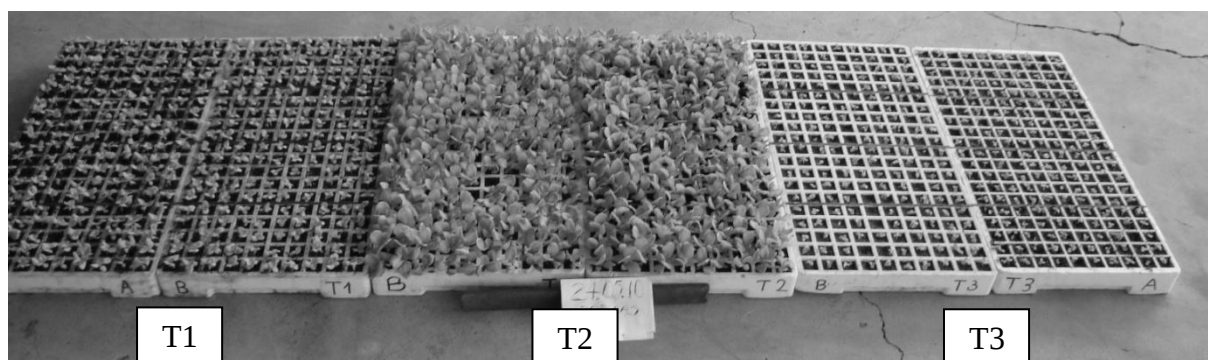


Figura 22 - Desempenho apresentado pelo Tratamento T2 aos 28 DAS.

O projeto culminou na divulgação ao Setor Pedagógico do *Campus* através de relatório final dos alunos integrantes (Figura 23 e Anexo 2) baseado nas atividades desenvolvidas, como também dos conhecimentos obtidos durante as atividades desenvolvidas.



Figura 23 – Apresentação do relatório final

5 CONCLUSÕES

A utilização da “Pedagogia de Projetos” na aprendizagem participativa foi eficaz pela percepção dos alunos do 1º ano do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao ensino médio do *Ifes – Campus* de Alegre através dos resultados apresentados pelas avaliações antes, durante e após a conclusão do projeto.

Diante da avaliação do trabalho pode-se confirmar a hipótese levantada, que a prática da “Pedagogia de Projetos” contribui na aprendizagem participativa dos alunos do *Ifes – Campus* de Alegre.

O projeto viabilizou a construção do conhecimento através da aprendizagem pelos alunos, trabalhando assim, integraram-se com sua realidade, através de atitudes e habilidades investigativas e reflexivas do seu contexto, proporcionando o desenvolvimento da consciência social.

Ficou demonstrada a importância da produção de substratos alternativos.

Também concluíram que o melhor resultado e recomendação para a região seriam do substrato alternativo, resultado da compostagem por eles realizada correspondente ao tratamento contendo 50% de esterco de bovino fresco mais 50% de palha de feijão.

A articulação entre as diversas áreas do conhecimento foi importante para a construção do conhecimento pelos alunos. Assim, para a produção de substratos alternativos foram integrados conhecimentos das áreas de: Códigos e Linguagens; Ciências da Natureza. Matemática; Estatística; Geografia; Química; Agroecologia; Viveiricultura; Irrigação; Fertilidade e Nutrição Vegetal.

Para desenvolver o projeto os alunos encontraram dificuldades na disponibilidade de referências bibliográficas na biblioteca da instituição sobre: o tema, e, na apresentação conforme normas da ABNT.

Segundo avaliação feita pelos alunos, houve consenso de que adquiriram maiores conhecimentos nos conteúdos quando trabalhados de forma interdisciplinar.

Apesar de não ter sido objeto deste trabalho, os dados coletados permitiram avaliar que não houve diferença de aprendizagem dos conhecimentos trabalhados entre discentes oriundos da zona urbana e da rural.

Os alunos participantes do projeto externaram que suas expectativas foram superadas e esperam que este projeto se expanda para toda a escola, gerando interesse e conhecimento para que todos possam usufruir dessa experiência.

No *Ifes - Campus* de Alegre verifica-se que após o trabalho desenvolvido com a metodologia pedagógica de projetos despertou interesse principalmente do corpo docente que não vivenciaram o fazer pedagógico.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, Railton Cezar Azevedo. **A aprendizagem na educação dos alunos da EAF Senhor do Bonfim-BA através do método de duas abordagens de ensino: manejo irrigação e pastagens pela forma convencional e participação em projeto de pesquisa.** Tese de Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) – Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008. Disponível em: <<http://www.ia.ufrj.br/ppgea>>. Acesso em 20/mar/2011.
- BEZERRA, Fred Carvalho. **Produção de mudas de hortaliças em ambiente protegido.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003.
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **Repensando a pesquisa participante** – 3ª Edição. SP: Brasiliense, p.108, 1997.
- BRAZÃO, Márcia G. Manual de informações técnicas 2006. Hortec Tecnologia de sementes Ltda. Indaiatuba, SP. p. 87, 2006.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Tecnológica. **Retrospectiva Histórica da Escola Agrotécnica Federal de Alegre (ES).** Brasília, 1992. 51p.
- _____. **Manual da Escola Fazenda.** CENAFOR, 1973.
- CAMARGO, L. S. **As hortaliças e seu cultivo.** 3 ed. Campinas: Fundação Cargill, 1992. 252p.
- COLOMBO, João Nacir. **Emprego da “Pedagogia de Projetos” com base na avaliação do desempenho de cultivares de pimentão e berinjela sob manejo convencional e orgânico.** Tese de Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) – Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006. Disponível em: <<http://www.ia.ufrj.br/ppgea>>. Acesso em 20/mar/2011.
- CORTEZ, L. A. B., et. al. **Resfriamento de frutas e hortaliças.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p.17-35.
- CRUZ, C. D. **Programa GENES: estatística experimental e matrizes.** Viçosa: UFV, 2006. 285p.
- CUNHA, Maria Isabel da. **O bom professor e sua prática** – 4ª Edição – Campinas, SP: Papirus, p. 111-113, 1994.
- DELAPRANE, Francisco Braz. **Utilização da metodologia de projetos na formação dos alunos do IFES- Campus Santa Tereza/ES: uma Experiência com Adubação Verde.** Tese de Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) – Programa de Pós-Graduação em

Educação Agrícola, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2009. Disponível em: < <http://www.ufrrj.br/ppgea> >. Acesso em 20/mar/2011.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 8ª ed., Campinas, SP. Autores Associados, 2007.

EMBRAPA AGROBIOLOGIA. **Sistema integrado de produção agroecológica** [Filme-vídeo]. Rio de Janeiro, EMBRAPA, 2005. Disponível em: <<http://www.agrosoft.org.br/agropag/211598.htm>>. Acesso em 29/nov/2009.

ESTEBAN, Maria Tereza. JANSSEN, Felipe da Silva. HOFFMANN, Jussara. **Práticas avaliativas e aprendizagens significativas: em diferentes áreas do currículo** – 6ª Edição. Porto Alegre: Mediação, p.12-14, 2008.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Práticas Interdisciplinares na escola**, 2ª Edição – São Paulo: Cortez, p.17 e 18, 1993.

FERREIRA, M. E; CASTELLANE, P. D.; CRUZ, M. C. P. **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. 487p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa** – São Paulo: Paz e Terra, p.31 e 47, 1996.

_____. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. RJ: Editora Paz e Terra, 1992.

GADOTTI, M. **Pedagogia da Terra e Cultura da Sustentabilidade**. Revista Pátio, Porto Alegre, p. 10-13, 2001.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa** - 4ª Edição – São Paulo: Atlas, p.39, 2002.

GOMES, Josilda Junqueira Ayres, et al. **Comparação química do composto orgânico de esterco bovino e leguminosas: leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam de Wit) e sombreiro (*Clitoria fairchildiana* Haward)**, Revista Brasileira de Agroecologia, ISSN: 1980-9735.3(1):78-84, (2008). Disponível em: <<http://www.territoriosdacidadania.org.br/o/899894htm>> . Acesso em 09/mar/2011.

GRUSZYNSKI, C. **Resíduo agro-industrial "casca de tungue" como componente de substrato para plantas**, 2002. 100f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

HERNÁNDEZ, Fernando. **A organização do currículo por projetos de trabalho** – 5ª Edição. Porto Alegre: Artmed, p.184, 1998.

HERNÁNDEZ, Fernando & MONTSERRAT, Ventura. A organização do currículo por projetos de trabalho, 5ª Ed. – Porto Alegre: Artmed, 1998.

IBGE. Censo 2010 – **População Urbana do País**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1766> Acesso em 27/jan/2011.

JAPIASSU, Hilton. **A pedagogia da incerteza**. Rio de Janeiro: Imago, p.17, 1983.

KUENZER, Acacia Zeneida. **As políticas de formação: A constituição da identidade do professor sobrando**. Educação & Sociedade – ano XX, nº 68. Dezembro de 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v20n68/a09v2068.pdf>>. Acesso em 03/dez/2010.

_____. **Competência como Práxis: os Dilemas da relação entre Teoria e Prática na Educação dos Trabalhadores**. Boletim Técnico do SENAC, Rio de Janeiro, 2004.

KULLOK, M. G. B. **Relação professor aluno: contribuições à prática pedagógica**. Maceió: EDUFAL, 2002. p10 e p87.

LEAL Marco Antônio de A., et al., 2007. Utilização de compostos orgânicos como substratos na produção de mudas de hortaliças. *Horticultura Brasileira* 25: 392-395. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n3/a14v25n3.pdf>>. Acesso em 10/mar/2011.

LEITE, Lúcia Helena Alvarez. **Pedagogia de Projeto**, 1994. Disponível em: <www.senac.br/informativo/BTS/302/boltec302d.htm>. Acesso em 01/jun/2009.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LINHARES, Célia, et al. **Formação de Professores: pensar e fazer**. 5ª Ed. SP, Cortez, 1999.

LOPES, Alice Casimiro. **Os parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização**. Educação & Sociedade – Vol. 23, no. 80 - Campinas: 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v23n80/12938.pdf>>. Acesso em 25/ago/2010.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. - 4. ed. – São Paulo: Atlas, 1999.

MELLO, Guiomar Namó. **Educação escolar brasileira: o que trouxemos do século XX?** Porto Alegre: Artmed, p.51, 2004.

MINAMI, K. **Produção de Mudas de Alta Qualidade em Horticultura**. São Paulo: TA Queiroz, 1995. 128p.

_____. **Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 18, suplemento, p. 162-163, 2000.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO/ SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (SETEC). **(Re) significação do ensino agrícola da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica**. Brasília/DF: 2009.

MOREIRA, Marco Antônio. **Subsídios didáticos para o professor pesquisador em ensino de Ciências**, v. 5, UFRGS: Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/>>. Acesso em 07/mar/2011.

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. **Pedagogia dos projetos: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências** – 7ª Edição – São Paulo: Érica, p.80 e 127, 2007.

NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: TRIOM, p.142-143, 1999.

NÓVOA, A., **Vidas de Professores**. 2º edição. Porto, Portugal. Porto Editora, 1995.

PELUZIO, João Batista Esteves, et.al. **Avaliação prévia dos discentes das primeiras séries do curso Técnico em agropecuária do Ifes- Campus de Alegre quanto a conhecimentos específicos em Cafeicultura de Alegre**. Resumo apresentado na II Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do Ifes Campus de Alegre, 2010.

PENTEADO, Silvio Roberto. **Manual Prático de Agricultura Orgânica-Fundamentos e Técnicas**. Campinas, SP. Edição do Autor, p.167, 2009.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores: Unidade entre teoria e prática?**. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 94, p. 58-73, 1995.

SANCHEZ, Sandra Barros. **Normas para Citações e Referências Bibliográficas**. Aula Semana de Formação da Turma de Mestrado 2008 do Curso de Mestrado em Educação Agrícola – Programa de Pós- Graduação em Educação Agrícola, Universidade federal rural do rio de Janeiro, Seropédica, 2008. Disponível em.<<http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2008-2/4sf/f.ppt>>. Acesso em 05/abr/2011.

SANTOS, Akiko. **Didática sob a ótica do pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, p.91 e 92, 2003.

_____. **Educação Interdisciplinar: ampliando horizontes**. Seropédica, RJ: EDUR, 2007, 128p.

SANTOS, Carlos Alberto Gomes dos. **Pedagogia de projetos como método de ensino: o desenvolvimento de maracujazeiro em condições de casa de vegetação**. Tese de Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola)- Programa de Pós-Graduação em Educação

Agrícola, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2005. Disponível em: <<http://www.ia.ufrj.br/ppgea>>. Acesso em 20/mar/2011.

SANTOS, Gabriel de Araújo. **Novas Tecnologias para o Ensino em Ciências Agrárias**. Palestra Semana de Formação da Turma 2008-2 do Curso de Mestrado em Educação Agrícola- Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

SCARPARE Filho, J. A. Mudanças de frutíferas de alta qualidade. In: MINAMI, K.; TESSARIOLI NETO, J.; PENTEADO, S. R.; SCARPARE FILHO, J. A. **Produção de mudas hortícolas de alta qualidade**. Piracicaba: USP/SEBRAE, 1994. p.16-21

SCHMITZ Jak, et al. **Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas** em recipientes. Revista Ciência Rural, v. 32 nº 6, p. 937-944. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?ciên.ruralv.32 nº 6&santamariadez2002](http://www.scielo.br/scielo.php?ciên.ruralv.32%20nº%206&santamariadez2002)>. Acesso em 10/mar/2011.

SECRETARIA ESCOLAR do IFES CAMPUS DE ALEGRE/ES- SISTEMA DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS DO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2010.

SILVA, Edna Lúcia da. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração da Dissertação** – 3ª Edição. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001. 121p.

SHMIED-KOWARZIK, Woldietrich. **Pedagogia Dialética**. São Paulo: Brasiliense, 1983. (Coleção os Pensadores).

SMOLLE, Kátia Cristina Stocco. C. S. **Aprendizagem significativa: o lugar do conhecimento**. Aprender online, São Paulo, 2002, p.20-24. Disponível em: <<http://www.fe.unb.br/pie/z%20aprendizagem%20significativa.htm>>. Acesso em: 23 nov. 2010

SOUZA, Jacimar Luiz. **Agricultura orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis**, vol. 1. Domingos Martins: EMCAPA, 1998. 189 p.

SOUZA, José Junio. **Utilização do método de projeto em experimento de avaliação de cultivares de milho verde para agroindústria na região de Morrinhos-GO**. Tese de Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola)- Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 1995. Disponível em: <<http://www.ia.ufrj.br/ppgea>>. Acesso em 20/mar/2011.

VÁSQUEZ, Adolfo S. **Filosofia da práxis**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, p. 239, 1968.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **A prática pedagógica do professor de didática**. Campinas, SP: Papirus, p. 106, 1989.

WENDLING, Ivar & GATTO, Alcides. **Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas**. Viçosa: UFV, 2002. 165p.

7 ANEXO

Anexo I

Convite aos alunos para a participação no projeto

Caro (a) Aluno (a),

Como professor do *Ifes Campus* de Alegre e participante do Programa de Pós-Graduação a nível de Mestrado em Educação Agrícola (PPGEA), área de Produção Vegetal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), estou desenvolvendo o projeto “A prática da Pedagogia de Projetos na Aprendizagem Participativa para os Alunos do *Ifes Campus* de Alegre, tendo como cenário a produção de mudas de alface”. Desta forma, este projeto objetiva:

- Verificar a eficácia da aprendizagem significativa para os alunos do *Ifes Campus* de Alegre, utilizando como cenário de aprendizagem a produção de mudas de alface em substratos alternativos.

Para a viabilização e desenvolvimento deste projeto estamos convidando os alunos da disciplina Agroecologia e Segurança do Trabalho, da turma do 1º ano B, do curso Técnico em Agropecuária do nosso *Campus*, para que possam compreender e participar do desenvolvimento de um projeto de pesquisa. Despertando em cada um de vocês o espírito científico, para que sejam capazes de desenvolver e aplicar metodologias que visem a obtenção de resultados dentro do contexto técnico científico.

Antecipo os agradecimentos e contribuição.

Atenciosamente,

Manoel Batista Grifo Cabral.

Anexo II

Lista de presença da reunião de apresentação da proposta do projeto aos alunos

LISTA DE PRESENÇA DA REUNIÃO REALIZADA DIA 08/03/2010.

Colebe Cimareati Boechat
Ludmilla Gomes de Carvalho - Ludmilla G. Carvalho
Gustavo Dias Miranda Salgado Ribeiro
William Santos Alure Miranda
- Kellyany Damasceno de Brito
- Caroline Marques da Silva
Gabrielly Clarice Almeida Portela. - Gabrielly Portela
Lorenzo Montovanehi Nazariano
Fernanda Mauri Benevenuto
Thays Resende Ribeiro Gato
- Gislene Torgos da Silva
- Augusto Breda
Wallison Buckenover
Ana Bárbara Magalhães Ansion
Guilherme Bastos Dan
- Magno do Carmo Parajano
Lucas Almeida Leite
- Alire Gucho murel - Alire
- Patrícia Oliva da Silva Pereira

Anexo III

Modelo do questionário aplicado aos alunos que participaram do desenvolvimento do projeto

IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO:

TURMA:____ **SEXO:** () M () F **DATA:**____/____/____

DISCIPLINA: AGROECOLOGIA E SEGURANÇA DO TRABALHO

CURSO: TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA

1ª) Como você avalia seus conhecimentos sobre olericultura?

() ótimo () bom () regular () deficiente.

2ª) De acordo com seus conhecimentos sobre a produção de mudas de alface, como você avalia:

() ótimo () bom () regular () deficiente.

3ª) Avaliando seus conhecimentos iniciais sobre a utilização da matéria orgânica na exploração olerícola, você considera:

() ótimo () bom () regular () deficiente.

4ª) De acordo com seus conhecimentos sobre composto orgânico, você avalia como:

() ótimo () bom () regular () deficiente.

5ª) Avaliando seus conhecimentos iniciais sobre substratos, você considera:

() ótimo () bom () regular () deficiente

6ª) Como você avalia seus conhecimentos iniciais sobre produção de mudas de alface, utilizando substratos comerciais e alternativos:

() ótimo () bom () regular () deficiente.

7ª) Avaliando seus conhecimentos sobre sustentabilidade você considera como:

() ótimo () bom () regular () deficiente.

8ª) Conforme seus conhecimentos sobre agricultura convencional e agricultura orgânica, você considera como:

() ótimo () bom () regular () deficiente.

9ª) Avaliando seus conhecimentos sobre pH, CTC, Condutividade Elétrica(CE) e composição nutricional, você considera como:

() ótimo () bom () regular () deficiente.

Anexo IV

Relatório final elaborado pelos alunos que participaram do desenvolvimento do projeto



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CAMPUS DE ALEGRE**

RELATÓRIO FINAL DO PROJETO

Relatório final realizado pelos alunos da 1ª série B na disciplina de Agroecologia e Segurança do Trabalho, do Curso de Técnico em Agropecuária no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, *Campus* de Alegre no projeto “A prática da Pedagogia de Projetos na Aprendizagem participativa para os Alunos do *Ifes Campus* de Alegre, tendo como cenário a produção de mudas de alface” desenvolvido pelo professor Manoel Grifo Batista Cabral, vinculado ao Programa de Pós-Graduação a nível de Mestrado em Educação Agrícola (PPGEA), área de Produção Vegetal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

**ALEGRE
ESPÍRITO SANTO
DEZEMBRO DE 2010**

Introdução

A idéia da **Pedagogia de Projetos** foi criada no início do século passado pelo estadunidense John Dewey. Este renomado educador tomou por base a concepção de que “educação é um processo de vida e não uma preparação para a vida futura”. Ou seja, a escola deve representar o agora, a vida prática dos alunos, a sociedade que eles irão enfrentar em breve (SITE FAZER PEDAGOGIA, 2010).

“A idéia de projetos está colocada como uma nova forma de organizar as atividades profissionais. Um projeto possui objetivo definido em função de um problema, cuja solução é o critério para definir seu grau de sucesso. Em geral são realizados em função de uma necessidade específica um problema. São finitos: têm começo e término programados. Solucionando o problema, o projeto termina. São irregulares, ou seja, fogem da rotina. Em uma equipe que trabalha com vistas a realizar um projeto, são mais importantes à solidariedade e o cuidado com a contribuição de cada um para o todo, do que os níveis hierárquicos. A questão não é quem manda em quem, mas se o projeto está se tornando realidade.” (INSTITUTO DE ADMINISTRAÇÃO DA USP, 1999).

Nesse contexto, o professor Manoel Grifo Batista Cabral propôs um projeto de pesquisa para alunos selecionados da turma do 1º ano B do Curso Técnico em Agropecuária que estavam matriculados na disciplina de Agroecologia e Segurança do Trabalho. Ao iniciar o projeto, o professor orientou que fosse feita uma pesquisa na Biblioteca da Instituição e Internet com a finalidade de obter os conhecimentos prévios da área em estudo.

O projeto tem como objetivo investigar a aplicação da Pedagogia de Projetos na aprendizagem participativa dos alunos do *Ifes - Campus* de Alegre tendo como cenário a produção de mudas de alface.

Produção de mudas de alface com substrato alternativo

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça folhosa originária da Europa e da Ásia, pertencente à família Asteraceae, como a alcachofra, o almeirão e a chicória ou escarola. É conhecida desde os 500 anos antes de Cristo e constitui uma importante fonte de sais minerais, principalmente de cálcio e de vitaminas, especialmente a vitamina A. Juntamente

com o tomate, é a hortaliça preferida para as saladas devido ao seu sabor agradável e refrescante e facilidade de preparo (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2010).

Esta pesquisa baseou-se na produção de mudas de alface utilizando-se três substratos diferentes: um substrato comercial, Plantmax[®]; um substrato produzido na escola composto por 50% de esterco e 50% de palha de feijão; e um substrato composto de 50% de terra, 25% de pó de serra e 25% de esterco, produzido por um ex-aluno do *Campus* e produtor rural.

Dois dos três substratos utilizados na pesquisa foram obtidos pelo processo de compostagem, que consiste na transformação de materiais grosseiros como palhada e estrume em materiais orgânicos utilizáveis na agricultura. Este processo envolve transformações extremamente complexas de natureza bioquímica, promovidas por milhões de microorganismos do solo que têm na matéria orgânica *in natura* sua fonte de energia, nutrientes minerais e carbono (PLANETA ORGÂNICO, 2010).

Segundo Brazão et al. (2006), a função primordial do substratos é fornecer suporte para as plantas, além de proporcionar adequada aeração e suprimento de água e nutrientes, caracterizando-se como um insumo de fundamental importância para o sucesso da cultura. Um substrato deve ter boa porosidade total, boa retenção de água e aeração e baixa condutividade elétrica. Além disso, deve ser estável fisicamente, leve e livre de pragas e patógenos. A procedência do substrato, as matérias-primas utilizadas em sua composição, a idoneidade do fabricante, além de questões como controle fitossanitário e adequação do substrato para a cultura determinam a qualidade do produto final.

Etapas para o preparo do composto

O substrato composto de 50% de palha de feijão e 50% de esterco bovino foi produzido na proporção de 1/1 utilizando como medida carrinhos de mão. A palha estava começando a iniciar o processo de decomposição e no esterco bovino estavam presentes macro e microrganismos, sendo que no momento do preparo ambos estavam frescos. O composto foi produzido no dia 08 de março, com camadas de palha e esterco da seguinte maneira:

- primeira camada com palha (medindo-se dois carrinhos de mão);
- segunda camada com esterco bovino (medindo-se dois carrinhos de mão) e ;
- assim sucessivamente até alcançar quatro camadas de palha e três camadas de esterco bovino (a camada de palha a mais foi para finalizar o processo).

Etapas finais do preparo do composto

Ao finalizar este processo, o composto foi umedecido para a ativação de sua atividade biológica, evitando também que tal composto pegue fogo por estar em contato com calor constante que é causado pelos raios solares, no qual está exposto. Suas medidas finais foram: 0,60 cm de altura e 1,20/2,00 m de largura, atingindo assim 1,44 m³ de volume inicial. Quando pronto, foi colocada uma barra de ferro para que assim se pudesse medir a temperatura e saber quando o composto necessitaria ser umedecido novamente até atingir o auge de sua decomposição. A cada 15 - 20 dias ele foi tombado, acelerando assim o processo de decomposição e homogeneização do composto.

O primeiro tombo foi no dia 25 de março, foram realizados três tombos no total, para a realização da análise química foram retirados aproximadamente 300g de cada substrato. Se nesta análise constar que tal composto há falta de algum nutriente necessário para o desenvolvimento das mudas, não podemos acrescentá-lo. O resultado desta análise não foi passado para os alunos para que não interferisse no objetivo de projeto, o que os levaria a uma conclusão precipitada e impediria o alcance do objetivo final.

Semeadura

No dia 26 de abril de 2010 às 12:30 hs realizamos a semeadura. Para o melhor preenchimento das células com substrato as bandejas foram umedecidas. As mesmas foram nomeadas de acordo com o tipo de substrato que recebeu: T1 – Substrato Comercial; T2 - Substrato composto de 50% de Palha de Feijão e 50% de Esterco Bovino; e T3 – Substrato composto por 50% de terra, 25% de pó de serra e 25% de esterco. Cada bandeja teve 4 repetições com 50 células cada: R1, R2, R3 e R4, que foram assim divididas para terem uma melhor representabilidade. As células das bandejas foram preenchidas com seus respectivos substratos e posteriormente colocadas de 2 a 3 sementes, utilizando uma caneta para fazer os buracos.

Germinação

As bandejas foram colocadas em um cômodo escuro para a germinação, sendo organizadas da seguinte maneira: T3 em baixo, T2 sobre este e T1 por cima. Quando irrigadas, suas posições foram alternadas, as bandejas que estavam em cima foram para baixo, e as de baixo foram para cima até sua germinação. Foi comprovado que este método de deixar as bandejas em cômodos escuros para forçar a germinação é eficaz, pois esta começou com dois dias após a semeadura.

A germinação começou no segundo dia, e foram registrados os dias até serem retiradas e levadas para o laboratório.

Desbaste

Após sete dias do plantio foi feito um processo de escolha das melhores mudas. As mudas não selecionadas foram eliminadas através de corte, pois não podia se retirar simplesmente puxando as mesmas, uma vez que isto comprometeria o sistema radicular frágil da muda.

Os tratamentos no laboratório

Os três tratamentos foram levados para o laboratório, no qual os alunos foram instruídos sobre todo o processo para pesagem das mudas.

De cada repartição dos tratamentos foram retiradas cinco mudas de alface, de modo que fosse proporcional em todas as repartições.

As mudas foram lavadas uma a uma em água destilada, tirando todo torrão das raízes. Fizemos a contagem das folhas, a medição das raízes, da parte aérea, a pesagem fresca da parte aérea e a pesagem fresca das raízes.

Colocamos as partes aéreas de cada repartição em saquinhos, separando-os cuidadosamente e registrando-os de acordo com a repartição e o tratamento que ele pertence. Depois repetimos o processo, desta vez com as raízes.

As partes aéreas e as raízes foram armazenadas em uma estufa à 65° C, dessa maneira as raízes perdiam água. Estas raízes foram pesadas freqüentemente, sempre duas vezes por dia

no mesmo horário, a segunda pesagem era realizada uma hora após a primeira, e depois só era pesada novamente no outro dia. Essa pesagem era feita com um saquinho de cada repartição por vez (cinco sistemas radiculares, devido às cinco mudas). Seguiu-se sucessivamente até que o peso se estabilizasse (completando o ciclo de 72 horas). Quando o peso se estabilizou, a parte que envolvia o laboratório foi encerrada.

Apresentações Interdisciplinares

Durante a execução deste projeto, tivemos diversos momentos com graduandos e profissionais do Campus, que de alguma forma contribuíram com apresentações interdisciplinares que permitiram a contextualização da aprendizagem.

O graduando em Tecnologia em Aqüicultura, Maycon Jhoni Resende de Miranda, apresentou uma palestra sobre as normas para apresentação de relatório técnico de acordo com a ABNT.

O professor José Antônio Oliveira, da disciplina de Matemática contribuiu com conteúdos de Geometria Analítica envolvendo cálculos de volume do tronco de pirâmide utilizando como objeto demonstrativo as bandejas de 200 células utilizadas no semeio.

O ex-aluno do Campus e professor de Geografia, Vanair Nascimento, contribuiu com uma apresentação sobre substratos, sua origem, tipos, preparos, e da importância da sua produção sustentável.

O professor de Viveiricultura José Maria Dalcolmo abordou todas as etapas do processo da produção de mudas olerícolas de qualidade e desenvolveu uma atividade teórica e prática contextualizada na estufa onde as mudas estavam sendo produzidas, com a finalidade de se demonstrar a importância da irrigação nesse segmento.

O professor e ex-aluno do *Campus* Tércio Souza, da disciplina de Química, discorreu em sua apresentação sobre fisiologia, nutrição vegetal e interpretação das análises químicas dos substratos.

Os funcionários Idalino Cândido Pereira (Técnico em laboratório), Alessandra de Fátima Ulisses (Bióloga e Técnica em laboratório) e Márcio José Vieira de Oliveira (Doutorando em Fitotecnia) contribuíram com as avaliações fitotécnicas realizadas no laboratório do *Ifes*.

Os resultados estatísticos foram apresentados aos alunos em uma apresentação preparada pelo funcionário do *Campus* e Doutorando em Fitotecnia, Márcio José Vieira de Oliveira.

Observações Físicas Gerais

Tendo em vista as rigorosas observações do crescimento das plantas que foram feitas dia após dia, podemos dizer que o primeiro tratamento T1 se desenvolveu em um tamanho médio, teve um bom desenvolvimento. Já o T2 se desenvolveu em um tamanho grande, e teve ótimo desenvolvimento. Por fim, o T3 se desenvolveu em um tamanho pequeno, e teve um desenvolvimento ruim.

Foram medidos e registrados, por meio de procedimentos em laboratórios, tamanhos de parte aérea e raiz, classificado torrões, medidas as massas das partes aéreas e raízes, quando frescas e depois secas. Todos esses resultados apontaram um mesmo resultado, mas ainda há a análise química para que se possa dizer qual o melhor resultado.

Observações Químicas Gerais

As plantas dependem de diversos fatores para se desenvolverem, como pH, teor de matéria orgânica, capacidade de troca catiônica (CTC), condutividade elétrica (CE), teor de nutrientes, entre outros.

Os resultados também apontaram como o T2, desenvolvidos no *Campus* de Alegre,, foi o que apresentou o melhor desempenho. As possíveis causas do menor rendimento dos outros dois substratos:

- Substrato Comercial → ph baixo – acidez
- Substrato 50% de terra, 25% de pó de serra e 25% de esterco → pó de serra em processo de decomposição.

Custo dos Tratamentos

Tratamento 1

Plantimax: 1 saco = 14,00 : 12 bandejas/200 células

16 cm³/ célula = 200x16 = 3200 cm³ = 3,2l

18 cm³/célula = 200x18 = 3600 cm³ = 3,6l

12 bandejas ----- R\$14,00

2 bandejas ----- x → x = R\$ 2,40/2 bandejas= R\$ 1,20/ bandeja
/200 células

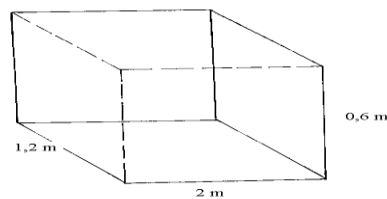
Tratamento 2

Composto desenvolvido no Campus de Alegre: 50% esterco+50% Palha de feijão

Custos de preparo:

Caminhonete: $2,35 \times 1,90 \times 0,40 = 1,78 \text{ m}^3 = 1,8 \text{ m}^3$ aproximadamente $2,0 \text{ m}^3$

Composto



$$,20 \times 0,6 = 1,50 \text{ m}^3 - 40\% = 0,9 \text{ m}^3$$

Frete = R\$30,00 esterco

R\$ 30,00 Palha de feijão

Total = R\$60,00

Mão de obra: R\$30,00/dia

Confecção composto = R\$30,00

Viradas/irrigação = R\$30,00

900 L ----- 120,00

1 L ----- x → x = R\$ 0,13

1 L ----- R\$ 0,13

6,8 L ----- x → x = R\$ 0,88 **R\$ 0,44/bandeja/ 200 células**

Tratamento 3

Composto fornecido por ex-aluno e produtor rural: 50% de terra + 25% de esterco + 25% de serragem

Frete 1800L

Terra: R\$30,00

Esterco : R\$30,00

Serragem: R\$30,00

Mão de obra: R\$30,00

Preparo : R\$30,00

Total : R\$180,00

180,00 ----- 1800L

x ----- 1L → x = R\$0,10 X 3,4 **R\$ 0,34/bandeja/ bandeja 200**

células

Conclusão

Mudas de alface são cotidianamente produzidas em substratos comerciais, mas há uma saída para que não seja preciso comprar o mesmo, e neste trabalho foi proposto que usando materiais de fácil acesso se criasse um substrato de bom resultado neste manejo.

Tendo em vista a pesquisa, pode-se dizer que o melhor substrato foi o tratamento 2 (50% de palha de feijão e 50% de esterco bovino), tendo notado o avanço, desenvolvimento e o custo.

Com a utilização da pedagogia de projetos pode-se dizer que tivemos uma ótima base teórica e prática, através da pesquisa bibliográfica, Internet e aulas interdisciplinares que tivemos, o que nos proporcionou um acompanhamento de todas as etapas da pesquisa.

O projeto foi importante para o nosso conhecimento. Dos depoimentos mostrados observamos que no começo o conhecimento sobre substratos alternativos na produção de mudas de alface era pouco, mas com o desenvolvimento deste projeto esses conceitos tornaram-se mais significativos.

O projeto teve seu desfecho com a divulgação em forma de relatório para o corpo técnico pedagógico e o restante da turma e funcionários técnicos administrativos convidados do *Campus de Alegre*.

“Ele foi realizado com sucesso, porque todos os objetivos foram alcançados. Os alunos aprenderam muito, houve interesse de todos, sentimos mais facilidade quando os professores atuaram em conjunto passando seus conhecimentos e aprendendo coisas novas e inesperadas. Foi uma experiência nova não só para os alunos, mas também para os professores, já que não havia sido realizado um projeto que focasse na aprendizagem dos alunos com diversas disciplinas.”

“Tudo isso estimulou os alunos às novas experiências e buscarem seus ideais com independência, aumentando o espírito crítico, a autonomia, mas aprendendo que quando as coisas são feitas em conjunto as experiências se tornam mais gratificantes. Essa parte de independência se refere ao que eles aprenderam que a responsabilidade é mais que importante, é necessária, e que o trabalho em conjunto torna as coisas menos pesadas, não fica sob responsabilidade de uma pessoa em especial, mais sim de todos, porque o projeto é para todos.”

Chegamos a expectativas mais que esperadas, porque realmente foi um sucesso, tem-se a esperança que este projeto se expanda por toda a escola, gerando interesse e conhecimento, para que todos possam usufruir desta experiência.

Referências

Brazão, M.G.; Tinoco, S.; Torquato, E.M.; Correa, M.A.; Amaral, R.R. Como escolher um substrato. Manual de Informações Técnicas Sementes HORTEC, 2006.

Embrapa Hortaliças. Alface. Disponível em:
<http://www.cnph.embrapa.br/paginas/dicas_ao_consumidor/alface.htm> Acesso em:
01/12/2010.

Gestão da Escola. Programa de Melhoria do Desempenho de Rede Municipal de Ensino de São Paulo; em convênio com a Fundação Instituto de Administração da Universidade de São Paulo, 1999. Disponível em: <www.projetospedagogicosdinamicos.kit.net>. Acesso em
03/12/2010.

Planeta Orgânico. Compostagem: a arte de transformar o lixo
em adubo orgânico. Disponível em: < <http://www.planetaorganico.com.br/composto.htm>>
Acesso em: 03/12/2010.

Site Fazer Pedagogia. A pedagogia de projetos. Disponível em: <
<http://fazerpedagogia2.webnode.com.br/news/a-pedagogia-de-projetos/>>. Acesso em:
01/12/2010.