

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

**DISSERTAÇÃO**

**METODOLOGIA DE PROJETOS EM EXPERIMENTO COM  
SISTEMA DE PLANTIO DIRETO DA ALFACE**

**JOSÉ ADILSON GONÇALVES DE SOUZA**

**2015**



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

**METODOLOGIA DE PROJETOS EM EXPERIMENTO COM  
SISTEMA DE PLANTIO DIRETO DA ALFACE**

**JOSÉ ADILSON GONÇALVES DE SOUZA**

*Sob a Orientação do Professor*  
**Dr. Gabriel de Araújo Santos**

*e Co-Orientação do Professor*  
**Dr. Juares Ogliari**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Seropédica-RJ  
Novembro de 2015

630.7

S729m

T

Souza, José Adilson Gonçalves de, 1972-  
Metodologia de projetos em experimento  
com sistema de plantio direto da alface /  
José Adilson Gonçalves de Souza - 2015.  
88 f.

Orientador: Gabriel de Araújo Santos.  
Dissertação (mestrado) - Universidade  
Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de  
Pós-Graduação em Educação Agrícola.  
Bibliografia: f. 66-73.

1. Ensino agrícola - Teses. 2.  
Agricultura sustentável - Teses. 3. Alface  
- Cultivo - Teses. 4. Conhecimento e  
aprendizagem - Teses. I. Santos, Gabriel  
de Araújo, 1960-. 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**

**JOSÉ ADILSON GONÇALVES DE SOUZA**

Dissertação de Mestrado submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 26/11/2015.

---

Gabriel de Araújo Santos. Dr. UFRRJ  
(Orientador)

---

Lanusse Cordeiro de Araujo. Dr. IFFluminense

---

Antônio Carlos de Souza Abboud. Dr. UFRRJ

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, José e Zenilda, que, mesmo diante de tantas dificuldades, sempre me incentivaram na busca de melhoria de vida por meio da educação.

À minha esposa Simone, por caminhar ao meu lado, dando-me força e apoio para vencer mais essa etapa em minha vida.

Aos meus filhos, Maria Fernanda e Arthur José, por serem a razão da minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Acima de tudo, a Deus, pelas grandes bênçãos recebidas e por sempre me conceder condições de vencer todas as dificuldades e, assim, alcançar meus objetivos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Gabriel de Araújo Santos, pela confiança em mim depositada e pela força e competência na orientação desse trabalho. Meu muito obrigado!

Ao meu co-orientador e amigo, Prof. Dr. Juarez Ogliari, pela dedicação, persistência, competência e companheirismo demonstrados durante a realização desta pesquisa. Obrigado pelo encorajamento e paciência!

Ao Instituto Federal Fluminense, na pessoa do Diretor Geral do *campus* Bom Jesus do Itabapoana, Prof. M.Sc. João Renato de Oliveira Escudini, por ter oportunizado condições efetivas para que se tornasse possível a realização do Curso de Mestrado em Educação Agrícola do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (PPGEA/UFRRJ).

Ao Prof. Dr. Lanusse Cordeiro de Araujo, pela incansável busca da parceria entre o IFFluminense e a UFRRJ, que viabilizou nossa participação no curso.

Ao Prof. Dr. José Tarcísio Lima Thiebaut, da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), pela valiosa contribuição na realização das análises estatísticas.

À minha esposa Simone, pelo incentivo durante toda a minha trajetória acadêmica e de vida e por compartilhar comigo sua sabedoria e seus conhecimentos.

Aos meus queridos filhos, Maria Fernanda e Arthur José, por serem minha fonte de inspiração na busca dessa conquista.

À minha família, pelo apoio e, acima de tudo, pelas orações.

À minha cunhada Solange, pelo apoio incondicional no cuidado com os meus filhos – meus bens mais preciosos, permitindo, assim, com que eu e minha esposa pudéssemos participar das atividades do curso com mais tranquilidade. Sua colaboração não tem preço! Minha eterna gratidão.

Aos docentes, técnico-administrativos e demais colaboradores do PPGEA e à inesquecível Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sandra Barros Sanches (*in memoriam*), pelos ensinamentos, companheirismo, apoio e incentivo durante a realização do curso.

Aos professores, técnico-administrativos e alunos do *campus* Bom Jesus, pela colaboração e disponibilidade demonstradas durante a participação na pesquisa.

A todos que, de alguma forma, colaboraram para a concretização deste trabalho.

## RESUMO GERAL

SOUZA, José Adilson Gonçalves de. **Metodologia de Projetos em experimento com sistema de plantio direto da alface**. 2015. 88p. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Seropédica, RJ.

A formação plena de profissionais da área agrícola consiste na possibilidade de inserir práticas pedagógicas de aprendizagem aos estudantes do Curso Técnico em Agropecuária, como fator estratégico no desenvolvimento social sustentável de um país, sendo decisivo na construção da sua identidade cultural, científica e tecnológica. Nesse trabalho, objetivou-se avaliar a construção de conhecimentos dos discentes utilizando a Metodologia de Projetos no sistema de plantio direto de alface, de modo a contribuir na construção de conhecimento desses profissionais e, também, disponibilizar informações tecnológicas que irão subsidiar o aumento da produção e qualidade da alface. O trabalho foi conduzido no IFFluminense – *campus* Bom Jesus do Itabapoana-RJ, com a participação dos estudantes do Curso Técnico em Agropecuária concomitante. Assim, foi implantado um experimento com a cultura de alface em sistema de plantio direto em duas fases: na primeira fase, foi realizado o plantio de espécies de plantas para formação da cobertura morta e, na segunda fase, após 25 dias do acamamento das espécies de plantas, foram transplantadas as mudas de alface. Na primeira fase, foi avaliada a produção de massa de matéria seca da parte aérea das espécies. Já na segunda fase, foram avaliados o levantamento fitossociológico das plantas espontâneas, aos 21 dias após o transplante, e as características de produção da alface. Foi utilizado, ao longo do trabalho, ferramenta de análise e acompanhamento de ganhos de conhecimentos transmitidos e adquiridos através de questionário e relatórios obtidos na condução de experimento de campo com a cultura de alface. A maior produção da massa de matéria seca das plantas de cobertura foi com o tratamento da espécie de planta milho. As espécies de plantas de cobertura que promoveram maior redução da infestação de plantas espontâneas, em relação ao plantio convencional, foram os tratamentos feijão-miúdo + milho; crotalária + milho; feijão-miúdo + trigo. Ao verificar o peso da massa fresca da parte aérea da alface, os tratamentos que apresentaram melhores resultados foram o plantio convencional e a crotalária. Ao analisar os vários métodos de ensino, verificou-se que o melhor método de aprendizagem foi a metodologia de projetos com 90% aceitação. Ao verificar o nível de desempenho dos alunos em termos de cumprimento dos objetivos que lhe foram fixados, na primeira e segunda fase do experimento, constatou-se que 70% e 90%, respectivamente, superaram claramente os objetivos que foram fixados. A interação dos estudantes com o projeto contribuiu para a construção da aprendizagem e socialização com a realidade prática proposta. Assim, os estudantes constataram que o sistema de plantio direto de alface foi viável e eficiente no estudo e tem efeito positivo na produtividade e baixo impacto sobre o solo e o ambiente.

**Palavras-chave:** Educação Agrícola, Agricultura Sustentável, Construção de Conhecimento.

## GENERAL ABSTRACT

SOUZA, José Adilson Gonçalves de. **Projects methodology on experiment with direct seeding system of lettuce.** 2015. 88p. Dissertation (Master's Degree on Agricultural Education). Institute of Agronomy, Rural Federal University of Rio de Janeiro, Postgraduate degree Course on Agricultural Education, Seropedica, RJ.

The full formation of professionals on agricultural area consists on the possibility to insert pedagogical practices of learning in the Agriculture Technic Course's students, as a strategic factor on the sustainable social development of a country, being decisive in the construction of their cultural, scientific and technological identity. In this study, it was aimed to evaluate the student's knowledge construction using the Projects Methodology in the direct seeding system of lettuce, in order to contribute to the knowledge construction of these professionals and also to provide technological information that will subsidize the increase of lettuce's production and quality. The study was managed at IFFluminense – *campus* Bom Jesus of Itabapoana-RJ, with the participation of the students of Concomitant Agriculture Technic Course. So the experiment with lettuce cultivation on direct seeding system was implanted in two stages: in the first one, it was done the plantation of plant species for mulch formation and, in the second stage, 25 days after the plant species lodging, the lettuce seedlings were transplanted. In the first stage, the mass production of dry matter in the aerial part of the species was evaluated, while in the second stage it was evaluated the phytosociological survey of weeds on the 21<sup>st</sup> day after the transplantation and the lettuce production characteristics. All along the study, analysis tool was used to monitor the knowledge gains, both transmitted and acquired, through questionnaires and reports obtained during the conduction of field experiment with the lettuce cultivation. The highest mass production of dry matter in cover crops was obtained with the treatment using corn species. The species of cover crops which promoted greater reduction on weeds infestation, compared to the conventional plantation, were the following treatments: cowpea + corn; crotalaria + corn; cowpea + wheat. When checking the weight of fresh mass of the aerial part of the lettuce, the treatments that had better results were the conventional plantation and the one with crotalaria. When analyzing the several teaching methods, it was found that the best one was the projects methodology, with 90% of acceptance. When checking the students' performance level in terms of fulfilling the objectives that were set to them, in the first and in the second stage of the experiment it was found that 70% and 90%, respectively, clearly overcame the objectives. The students' interaction with the project contributed to the construction of learning and socialization with the practical realities proposal. Therefore, the students observed that the direct seeding system of the lettuce was viable and efficient in the study, besides having a positive effect on the productivity and low impact upon the soil and on the environment.

**Key words:** Agricultural Education, Sustainable Agriculture, Knowledge Construction

## LISTA DE ABREVIATURAS

CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CTAIBB	Colégio Técnico Agrícola Ildefonso Bastos Borges
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IFFLUMINENSE	Instituto Federal Fluminense
MFPA	Massa Fresca da Parte Aérea
MMS	Massa da Matéria Seca
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
SPD	Sistema de Plantio Direto

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Vista panorâmica do CTAIBB de 1970.....	7
<b>Figura 2</b> – Vista panorâmica do IFFluminense, <i>campus</i> Bom Jesus do Itabapoana.....	8
<b>Figura 3</b> – Mostra do Conhecimento 2014 – <i>campus</i> Bom Jesus do Itabapoana-RJ.....	12
<b>Figura 4</b> – Fases do projeto de Metodologia de Projetos com aprendizagem colaborativa. ...	23
<b>Figura 5</b> – Peso da Massa da Matéria Seca Mg/ha das espécies de plantas de cobertura. ....	37
<b>Figura 6</b> – Massa da Matéria Fresca por planta de Alface/kg. ....	39
<b>Figura 7 A e B</b> – Número de Folhas de Alface por Planta Comestíveis A. ....	40
<b>Figura 8</b> – Diâmetro das Plantas de Alface (cm).....	41
<b>Figura 9</b> – Vista parcial do experimento com as espécies de plantas de cobertura. ....	49
<b>Figura 10</b> – Estudantes do Curso Técnico em Agropecuária concomitante realizando o transplante das mudas de alface. ....	50
<b>Figura 11</b> – Aula interdisciplinar com os estudantes do Curso Técnico em Agropecuária concomitante da disciplina Irrigação.....	51
<b>Figura 12</b> – Estudantes do Curso Técnico em Agropecuária concomitante relatando as atividades realizadas.....	51
<b>Figura 13</b> – Estudantes do Curso Técnico em Agropecuária concomitante realizando a adubação de cobertura com composto orgânico diluído e homogeneizado em água. ....	52
<b>Figura 14</b> – Estudantes do Curso Técnico em Agropecuária concomitante realizando a colheita (A) e a pesagem da Alface (B).....	52
<b>Figura 15</b> – Gráfico referente ao diagnóstico do conhecimento inicial “A” da Turma do Curso Técnico em Agropecuária concomitante.....	54
<b>Figura 16</b> – Gráfico referente à comparação percentual entre Metodologia de Projetos e outras técnicas e métodos de ensino.....	55
<b>Figura 17</b> – Gráfico referente à autoavaliação dos alunos no experimento com sistema de plantio direto da alface. ....	56
<b>Figura 18</b> – Gráfico referente à avaliação dos alunos sobre os fatores mais influentes na realização dos objetivos fixados pelo professor. ....	57
<b>Figura 19</b> – Gráfico referente à autoavaliação das competências dos alunos. ....	58

## LISTA DE TABELAS/QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Avaliação de Atividades do experimento. ....	56
<b>Tabela 1</b> – Quantitativo de alunos do Curso Técnico em Agropecuária concomitante por Estado, município/comunidade. ....	13
<b>Tabela 2</b> – Espécies de plantas espontâneas encontradas nos tratamentos com as espécies de plantas de cobertura .....	38
<b>Tabela 3</b> – Avaliação de desempenho dos alunos do Curso Técnico em Agropecuária concomitante na disciplina Agricultura I .....	60
<b>Tabela 4</b> – Avaliação de desempenho em percentagem dos alunos do Curso Técnico em Agropecuária concomitante na disciplina Agricultura II .....	61
<b>Tabela 5</b> – Avaliação de desempenho dos alunos do Curso Técnico em Agropecuária concomitante na disciplina Agricultura III.....	61
<b>Tabela 6</b> – Avaliação de desempenho dos alunos do Curso Técnico em Agropecuária concomitante na disciplina Irrigação.....	62

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL .....	1
CAPÍTULO I A TRAJETÓRIA DO INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE – CAMPUS BOM JESUS DO ITABAPOANA.....	3
RESUMO .....	4
ABSTRACT .....	5
1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1 Histórico do campus Bom Jesus do Itabapoana .....	7
2.2 O Curso Técnico em Agropecuária .....	9
2.2.1 Diagnóstico socioeconômico e cultural.....	11
2.2.2 A clientela envolvida no estudo .....	12
CAPÍTULO II A METODOLOGIA DE PROJETOS .....	14
RESUMO .....	15
ABSTRACT .....	16
1 INTRODUÇÃO.....	17
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1 A Evolução da Sociedade e do Próprio Conhecimento .....	18
2.2 A Aprendizagem Significativa .....	20
2.3 A Metodologia de Projetos .....	21
CAPÍTULO III PRODUÇÃO DE ALFACE EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO COM ESPÉCIES DE PLANTAS DE COBERTURA .....	27
RESUMO .....	28
ABSTRACT .....	29
1 INTRODUÇÃO.....	30
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	31
2.1 O Sistema de Plantio Direto com Plantas de Cobertura .....	31
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	36
5 CONCLUSÃO.....	42
CAPÍTULO IV PRODUÇÃO DE ALFACE EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO E A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DE PROJETOS .....	43
RESUMO .....	44
ABSTRACT .....	45
1 INTRODUÇÃO.....	46
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	47
2.1 O Sistema de Plantio Direto e a Metodologia de Projetos .....	47
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	49
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	53
5 CONCLUSÃO .....	63
CONCLUSÕES GERAIS .....	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	66
ANEXOS .....	74

## INTRODUÇÃO GERAL

Neste século, caminha-se para um período de transformações profundas nas relações humanas, na realização de negócios, na produção, na organização, no aumento da qualidade de vida e que, continuamente, estão sendo aprimoradas. Como realizar essa movimentação em direção às novas projeções futuras, em termos de ambiente de trabalho, novas realidades econômicas, sociais, tecnológicas, aquisição de conhecimentos e habilidades profissionais?

Desse modo, a formação plena de profissionais da área agrícola pode e deve desencadear fator estratégico no desenvolvimento social sustentável de um país, sendo decisivo na construção da sua identidade cultural, científica e tecnológica. Nessa perspectiva, uma das grandes preocupações atuais na produção de alimentos de qualidade é com o desenvolvimento sustentável da agricultura, utilizando métodos que proporcionem um aumento na produtividade das culturas agrícolas sem agredir o ambiente e a saúde das pessoas. Isso tudo parte do princípio do ensino de qualidade na formação de bons profissionais na área.

O Instituto Federal Fluminense (IFFluminense) – *campus* Bom Jesus do Itabapoana vem atuando na formação de Técnicos em Agropecuária direcionada para uma realidade agrícola inserida na região Noroeste Fluminense e Sul Capixaba, voltada à agricultura familiar, condizente com tecnologias agro sustentáveis de produção de alimentos.

Os futuros profissionais deverão ter capacidade de absorver mudanças de paradigmas tecnológicos e educacionais para disseminar conhecimento na produção sustentável, contribuindo com a segurança alimentar.

Nesses tempos em que os problemas do mundo são sistêmicos, não há como não aprender a trabalhar em grupo, a agir sinergicamente com os múltiplos segmentos da sociedade, intensificando os conhecimentos para um bem comum e ampliando os espaços de participação. Em razão disso, optou-se em trabalhar com os educandos a Metodologia de Projetos, aplicando o sistema de plantio direto da cultura da alface como prática da Pedagogia de Projetos e de aprendizagem para o Curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal Fluminense – *campus* Bom Jesus do Itabapoana. Além disso, a alface é uma das hortaliças mais consumidas no Brasil e em nossa região.

Assim, temos a seguinte indagação: a Metodologia de Projetos pode contribuir para a aprendizagem significativa dos estudantes do Curso Técnico em Agropecuária concomitante do *campus* Bom Jesus do Itabapoana?

A fim de obter resposta para essa questão, traçamos os seguintes objetivos:

### **Objetivo Geral**

O objetivo deste estudo foi testar a Metodologia de Projetos como instrumento de aprendizagem para os estudantes do Curso Técnico em Agropecuária concomitante do *campus* Bom Jesus do Itabapoana – IFFluminense, por meio da participação dos discentes em experimento com sistema de plantio direto da alface.

### **Objetivos Específicos**

- Diagnosticar o nível de conhecimento inicial dos estudantes, em relação à agricultura sustentável e à Metodologia de Projetos;
- Realizar experimento de plantio direto da alface, no *campus* Bom Jesus do Itabapoana, com a participação dos estudantes, utilizando a Metodologia de Projetos;

- Integrar diversas disciplinas, visando à construção da aprendizagem significativa dos estudantes;
- Avaliar o conhecimento adquirido pelos estudantes em relação às práticas pedagógicas adotadas.

## **CAPÍTULO I**

### **A TRAJETÓRIA DO INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE – CAMPUS BOM JESUS DO ITABAPOANA**

## RESUMO

O Colégio Técnico Agrícola Ildefonso Bastos Borges (CTAIBB) iniciou suas atividades, sendo autorizado seu funcionamento pelo Conselho Estadual de Educação do Estado do Rio de Janeiro em abril de 1970. Em razão da dificuldade de manutenção do Colégio, no ano de 1973, a Prefeitura e a Fundação Educacional de Bom Jesus deram início aos contatos com a Universidade Federal Fluminense (UFF), na intenção de firmar um convênio para integrar o CTAIBB às atividades da Universidade e manter ações de extensão na comunidade a que ele atendia. A Lei nº 11.892/2008, em seu artigo 6º, incisos I e IX, expõe, dentre as finalidades e características dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, a oferta de educação profissional e tecnológica, visando à formação e qualificação de cidadãos para atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional. Por meio dessa lei, o CTAIBB foi transformado em *campus* Bom Jesus do Itabapoana, integrado ao Instituto Federal Fluminense (IFFluminense), tendo como um dos seus objetivos a promoção da habilitação profissional em nível médio no âmbito das Ciências Agrárias. Na prática de atividades de extensão e em atividades de aprendizagem, os recursos são empregados para a formação de novos contingentes de profissionais na região, de modo a promover o interesse do homem pela terra, com vistas à rapidez com que se vem observando a migração de mão de obra rural para as grandes cidades. Desse modo, sua ação educacional se desenvolve quando realiza projetos de ensino-produção direcionados para a tentativa de solucionar problemas ambientais da região. Com o objetivo de estabelecer diretrizes para o processo de integração de instituições federais de educação tecnológica, com fins de constituição dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, ocorreu a reestruturação da Rede Federal de Educação Tecnológica, fazendo emergir entidades educacionais compostas de uma estrutura de *campus*, com autonomia financeira, pedagógica e administrativa, no mesmo formato das universidades.

**Palavras-chave:** Colégio Técnico Agrícola Ildefonso Bastos Borges – CTAIBB, IFFluminense – *campus* Bom Jesus do Itabapoana, Reestruturação da Rede Federal de Educação Tecnológica.

## ABSTRACT

The Ildefonso Bastos Borges Agricultural Technical School (CTAIBB) has begun its activities, been authorized its working by the Education State Council of the state of Rio de Janeiro in April of 1970. In reason of the difficulty in the school support, at the year of 1973 the city hall and the Educational Foundation of Bom Jesus gave beginning to the contacts with the Fluminense Federal University (UFF) with the intention to firm an agreement to integrate the CTAIBB to the University activities and keep extension stocks in the public which the school has attended. The nº 11.892/2008 Law, in its 6th article, Paragraphs I and IX, exposes among the purposes and characteristics of Federal Institutes of Education, Science and Technology the offer of professional and technological education, aiming the formation an qualification of citizens for the professional actuation on several economy fields, with emphasis on the local, regional and national socioeconomic development. By this Law, the CTAIBB was transformed in *campus* Bom Jesus of Itabapoana, integrated to the Fluminense Federal Institute (IFFluminense), and having as one of its objectives the promotion of professional qualification in midterm level on the Agrarian Sciences area. In the practice of extension activities and in learning activities, the resources are utilized for the formation of new contingents of professionals in the region, in intention to promote the interest of the man to the land, with the aim of the speed which have been observing the migration of rural labor for the big cities. At this way, its educational action develops when it makes projects of teaching-production directed to the attempt to figure out the environmental problems of the region. In order to establish guidelines for the integration process of federal institutions of technological education, with purposes of the constitution of Federal Institutes of Education, Science and Technology, it was happened the restructuration of Technological Education Federal Network, making emerge educational entities made of a *campus* structure, with financial, pedagogic and administrative autonomy, in the same shaping of the Universities.

**Key words:** Ildefonso Bastos Borges Agricultural Technical School, IFFluminense – *campus* Bom Jesus of Itabapoana, Restructuration of Technological Education Federal Network

## 1 INTRODUÇÃO

A Lei nº 11.892/2008, em seu artigo 6º, incisos I e IX, expõe, dentre as finalidades e características dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, a oferta de educação profissional e tecnológica, visando à formação e qualificação de cidadãos para atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional, e a promoção, a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, de maneira especial as destinadas à preservação do meio ambiente (BRASIL, 2008).

O *campus* Bom Jesus do Instituto Federal Fluminense (IFFluminense) tem por objetivo a promoção da habilitação profissional em nível médio no âmbito das Ciências Agrárias. Na prática de atividades de extensão e em atividades de aprendizagem, os recursos são empregados para a formação de novos contingentes de profissionais na região, de modo a promover o interesse do homem pela terra, com vistas à rapidez com que se vem observando a migração de mão de obra rural para as grandes cidades. Deste modo, sua ação educacional se desenvolve quando realiza projetos de ensino-produção direcionados para a tentativa de solucionar problemas ambientais da região.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Histórico do *campus* Bom Jesus do Itabapoana

O Colégio Técnico Agrícola Ildefonso Bastos Borges (CTAIBB) iniciou suas atividades, sendo autorizado seu funcionamento pelo Conselho Estadual de Educação do Estado do Rio de Janeiro em abril de 1970 (Figura 1). Na época, foi sustentado pela Fundação Educacional de Bom Jesus, instituição que pertencia à Prefeitura Municipal de Bom Jesus do Itabapoana. Os primeiros cursos a serem oferecidos foram: Curso Técnico em Agropecuária e Curso Técnico em Economia Doméstica Rural.



**Figura 1** – Vista panorâmica do CTAIBB de 1970

A História do CTAIBB, ou “Agrícola”, está vinculada à própria necessidade e anseio que os habitantes apresentavam em ter uma escola que exercesse um papel formador na região. O chamado “Agrícola” foi um Colégio avaliado como excelência no município, que levava a uma região apartada dos centros urbanos e abalizada pela distância e pouco investimento, em um período de declínio econômico no município, um ensino de qualidade e referencial na região (RABELO; MOREIRA, 2013).

Ressalta-se, ainda, que o processo de fundação do Colégio foi iniciativa individualizada, esforço de um “patrono”, Ildefonso Bastos Borges, veterinário de Bom Jesus, que buscava, com grande empenho, trazer ao município o ensino da área da Veterinária e das Ciências Agrícolas. Com a cessão do terreno localizado na entrada do município, que pertencia ao Ministério da Agricultura, o colégio iniciou suas atividades, sob a direção de Hélio Bastos Borges, irmão do fundador, que havia falecido no mesmo dia da assinatura do convênio (RABELO; MOREIRA, 2013).

Em razão da dificuldade de manutenção do Colégio, no ano de 1973, a Prefeitura e a Fundação Educacional de Bom Jesus deram início aos contatos com a Universidade Federal Fluminense (UFF), na intenção de firmar um convênio para integrar o CTAIBB às atividades da universidade e manter ações de extensão na comunidade que ele atendia.

A Universidade já acrescentava às suas ações, nesse período, a incorporação de colégios no interior do estado fluminense, com a integração de dois colégios agrícolas: o

Colégio Técnico Agrícola Nilo Peçanha, situado em Pinheiral, fundado em 1909 e integrado à UFF em 1968<sup>1</sup>, e o Colégio Técnico Agrícola Ildefonso Bastos Borges, integrado a Universidade em 1974, como núcleo de estudos avançados agrícola, transformando-se em parte da Faculdade de Educação em 1976, conforme depoimento do Professor José Bastos Cavichini, que fora docente do CTAIBB e, atualmente, pertence ao quadro do IFFluminense, *campus* Bom Jesus do Itabapoana<sup>2</sup>. Posteriormente, os dois colégios se tornaram polos de estudo e pesquisa de professores e alunos da Universidade.

Em 1974, foi firmado um convênio com a Universidade Federal Fluminense e a Prefeitura junto ao Colégio, sendo instalada a Unidade Avançada Duque de Caxias e o Centro Rural Universitário de Treinamento e Ação Comunitária, cuja finalidade era de interiorizar as atividades de extensão da Universidade. Em uma longa caminhada, o CTAIBB se transformou em *Campus* Bom Jesus do Itabapoana (Figura 2), por meio da Lei nº 11.892, de 30 de dezembro de 2008.



**Figura 2** – Vista panorâmica do IFFluminense, *campus* Bom Jesus do Itabapoana

Com o objetivo de estabelecer diretrizes para o processo de integração de instituições federais de educação tecnológica, com fins de constituição dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, no âmbito da referida rede, ocorreu a reestruturação da Rede Federal de Educação Tecnológica, mediante publicação de decreto; cujos Institutos Federais, entidades educacionais compostas de uma estrutura de *campus*, ofereceriam a todo este conjunto autonomia financeira, pedagógica e administrativa, no mesmo formato das universidades.

Outro amplo progresso destacou-se pelo fato de se ter uma maior interação com a comunidade, mediante suas lideranças, o que implicou na seleção dos novos cursos, que verdadeiramente emanaram do atendimento às necessidades regionais.

---

<sup>1</sup> Atualmente, o antigo Colégio Agrícola Nilo Peçanha foi incorporado ao Instituto Federal do Rio de Janeiro. Em: <http://www.ifrj.edu.br/node/333>, acessado em 25/07/2015.

<sup>2</sup> Depoimento dado em 8 de maio de 2013. Página não citada, pois a entrevista não foi transcrita. O depoimento se encontra guardado no acervo de Memória institucional do CTAIBB/IFFluminense Bom Jesus no Centro de Memória IFFluminense-Noroeste Fluminense. IFFluminense Bom Jesus, Bom Jesus do Itabapoana.

Assim, após debates, com consulta à comunidade interna (Técnico-Administrativos e Docentes) foi aceita a solicitação de se desvincular da UFF e se acoplar ao Instituto Federal Fluminense, sendo, então, encaminhada ao MEC proposta conjunta do CEFET Campos e do CTAIBB, de constituição do Instituto Federal Fluminense, no ano de 2008

Atualmente, a Instituição de Ensino tem maior amplitude, uma vez que implementou novos Cursos Técnicos, além de oportunizar a oferta de Licenciatura, Bacharelado e Pós-Graduação “*lato sensu*”, através do Programa de Ampliação da Rede Federal de Ensino Tecnológico, o que consentiu a ampliação do quadro docente e de técnico-administrativos de diferentes áreas e propiciou investimentos para melhoria e ampliação de infraestrutura. Especificamente, oferece os Cursos Técnicos Integrados com o Ensino Médio em Agropecuária, Agroindústria, Informática, Meio Ambiente e Química. Ainda, o Curso Técnico Subsequente em Agroindústria, bem como o Técnico Concomitante em Agropecuária, Informática e Meio Ambiente. Também oferece a Formação Inicial e Continuada para o Curso de Boas Práticas na Produção e Manipulação de Alimentos e em Trabalho, Educação e Formação Profissional Integrada a Educação Básica e a EJA. Por fim, pós-graduação “*lato sensu*” em Educação Profissional Integrada à Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos e Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

## **2.2 O Curso Técnico em Agropecuária**

A legislação brasileira, mais especificamente a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96 (BRASIL, 1996) possibilitou que o Ensino Médio fosse oferecido ao lado da Educação Profissional (art. 36 §2º e art.40), apesar de proceder a uma separação formal, ao retirar a Educação Profissional dos níveis da Educação Básica e colocá-la como uma modalidade.

Com a publicação do Decreto nº 2.208/97, em seu art. 5º, “a organização curricular da Educação Profissional de nível técnico é própria e independente do Ensino Médio” da mesma forma que, no art. 6º, há “a orientação para a formulação dos currículos plenos dos cursos do Ensino Técnico, baseado em Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), com carga horária mínima de curso, conteúdos mínimos, habilidades e competências básicas, por área profissional”.

Assim, a Educação Profissional Técnica de Nível Médio é desenvolvida sob três modalidades: integrada, concomitante ou subsequente. Os cursos técnicos de nível médio integrados são oferecidos somente a quem já tenha concluído o Ensino Fundamental e são planejados de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio, com uma única matrícula no Instituto Federal Fluminense. Os cursos técnicos organizados na forma concomitante são destinados a quem está cursando a 2ª ou 3ª série do Ensino Médio em outra instituição de ensino ou que já tenha concluído esse nível de escolaridade, efetuando-se matrículas somente para a Educação Profissional, no *campus* Bom Jesus. Os cursos subsequentes são desenvolvidos para quem já tenha concluído o Ensino Médio.

Nesse universo, atualmente, com a revogação do Decreto nº 2.208/97 e publicação do Decreto nº 5.154/04, no âmbito da Formação Profissional, os cursos técnicos de nível médio encontram-se organizados em eixos tecnológicos constantes no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, emitidos pelo Ministério da Educação, conforme suas características científicas e tecnológicas (BRASIL, 1997; 2004).

A área da Agropecuária, como todas as demais áreas que compõem o Catálogo Nacional de Cursos, não pode fugir à determinação sociológica, ou seja, à mudança da base tecnológica que fomenta o processo de produção, passando de uma base taylorista-fordista, em que se baseava a produção – na eletromecânica – para um novo paradigma baseado na microeletrônica, microbiologia e em todas as formas de energia, instala um novo processo,

que gera profundas modificações no mundo do trabalho (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO, 2013).

O perfil do trabalhador na pós-modernidade é mais amplo e complexo: ele precisa saber pensar e fazer; adaptar-se ao trabalho em “times”, solucionar problemas e liderar seu grupo de trabalho; apresentar uma “*performance*” de quem tem iniciativa; está “em dia” com as informações e conhecimentos; atualiza-se, busca, questiona, resolve. Toda essa modificação no contexto das sociedades pós-industriais, certamente, justifica as mudanças no processo educacional que vai preparar o cidadão, hoje, crítico, criativo, empreendedor (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO, 2013).

Assim, é que a instituição de ensino, no esforço de conduzir as mudanças educacionais impostas pelos reflexos sociais e, também, por uma nova legislação de ensino, vem, no presente, repensar essas questões propostas, para caminhar rumo às inovações e aos procedimentos metodológicos que o momento requer (PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO, 2013).

Corroborando com as ideias de Arruda (2010, p.7), ao ressaltar que não foi possível “desarticular a espinha dorsal da reforma do ensino médio e do ensino médio técnico que são suas respectivas diretrizes curriculares nacionais”, considera-se a importância que os educadores progressistas atribuíram ao retorno da oferta do ensino médio integrado com o ensino profissional técnico, articulado à revogação do Decreto nº 2208/97 e pelo debate mais democrático sobre o tema em questão.

O *campus* Bom Jesus do Itabapoana, atualmente, oferece, dentre outros, o Curso de Técnico em Agropecuária apenas em duas modalidades: integrado, com duração prevista de três anos; e concomitante, com previsão de três semestres, conforme legislação em vigor.

A matriz curricular (Anexo K) do referido curso, na modalidade concomitante, prevê, além das disciplinas profissionalizantes, o Estágio Curricular Supervisionado, que “é uma complementação didático-pedagógica cujo objetivo é articular a formação ministrada no curso com a prática profissional, de forma a qualificar o futuro técnico agropecuário para o desempenho competente e ético das tarefas específicas de sua profissão” (IFFLUMINENSE, 2015, p. 1).

Esse estágio deverá totalizar a carga horária de 150 horas, distribuídas entre o 2º e o 3º ano/módulo escolar do referido curso, sendo permitido ao aluno realizar até 50% da carga horária de estágio curricular supervisionado em empresas conveniadas com o IFFluminense - *campus* Bom Jesus do Itabapoana..

A Coordenação de Integração Escola e Comunidade, vinculada à Diretoria de Pesquisa e Extensão, é a responsável por acompanhar as atividades de estágio e por firmar convênios, para garantir uma maior proximidade do aluno com a realidade de mercado de trabalho. Dessa forma, os estudantes, são incentivados a vivenciar o estágio também fora do *campus*, em órgãos públicos, empresas, cooperativas e fazendas devidamente cadastrados para essa finalidade.

Observa-se que proposta pedagógica da instituição de ensino contempla a formação por competências, pois, segundo Perrenoud (2000), acredita-se que ela proporcione ao educando uma condição de não mecanizar as tarefas, mas ir além, buscar mais, contextualizar o conhecimento desvendado com uma gama de outras competências, de conhecimentos e de exigências do seu grupo social.

Desse modo, Perrenoud (2000) acrescenta que a construção de competências se faz privilegiando a vivência de situações-problema, afinada com a realidade de formação do aluno e com o embasamento que orientará as estratégias de problematização do conhecimento a ser trabalhado em cada disciplina. Portanto, entende-se por competência profissional a “capacidade de mobilizar, articular e colocar em ação, valores, conhecimentos e habilidades

necessários para o desempenho eficiente e eficaz de atividades requeridas pela natureza do trabalho” (BRASIL, 1999b, p.2).

Quanto ao perfil de conclusão do Curso Técnico em Agropecuária, o profissional estará apto a assessorar e desenvolver ações de planejamento, organização, direção e controle, organizando projetos na agropecuária, conforme princípios éticos, humanos, sociais e ambientais, devendo compreender atividades de produção animal, vegetal e paisagística, de maneira sistemática, com vistas à qualidade e à sustentabilidade econômica, ambiental e social. Ainda, poderá atuar na aplicação de inovações nos processos de montagem, monitoramento e gestão de empreendimentos; na elaboração de laudos, perícias, pareceres, relatórios, projetos e até mesmo de incorporação de novas tecnologias, sendo capaz de avaliar e auxiliar na tomada de decisões nas áreas pessoal, financeira, econômica, patrimonial e outras afins.

### **2.2.1 Diagnóstico socioeconômico e cultural**

O município de Bom Jesus do Itabapoana, criado em 1938, está localizado na região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, com uma área total de 598,8 quilômetros quadrados, correspondentes a 11,1%, do Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. A população gira em torno de 35.384 habitantes, o que corresponde a 11,15% do total da população da Região Noroeste Fluminense (PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DO ITABAPOANA, 2014).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)<sup>3</sup> de Bom Jesus do Itabapoana era de 0,732, em 2010, portanto o município está situado na faixa de desenvolvimento humano alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). Entre 2000 e 2010, a dimensão avaliada pelo IDHM que mais evoluiu em termos absolutos foi a educação (crescimento de 0,158), seguida por longevidade e por renda (TCE/RJ, 2014).

Bom Jesus do Itabapoana teve incremento no Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de 49,39%, nas duas últimas décadas, acima da média do crescimento nacional (47,46%) e do crescimento estadual (32,81%). Assim, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi diminuído em 47,45%, entre 1991 e 2010. Dessa forma, o município ocupa, atualmente, a 965ª posição em relação ao total de 5.565 municípios do Brasil, ou seja, 964 (17,32%) municípios se encontram em situação melhor e 4.601 (82,68%) estão em situação igual ou pior. Em relação aos outros 91 municípios que compõem o Estado do Rio de Janeiro, o município ocupa a 22ª posição, ou seja, 21 (22,83%) municípios estão em situação melhor e 71 (77,17%) se encontram em situação pior ou igual (TCE/RJ, 2014).

Estudos socioeconômicos realizados em 2014 pelo Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro constataram que a maior parte dos habitantes do município, 72,4%, possui idade entre os 10 e 59 anos. Do total de habitantes do município, 14,8% são idosos com 60 anos ou mais e 12,8% são crianças com menos de 10 anos de idade. Quanto à cor dos habitantes de Bom Jesus do Itabapoana, as estatísticas do IBGE/2010 apontam que há uma predominância de pessoas que se declaram brancas, 54,5% da população, enquanto que 11,15% se declaram

---

<sup>3</sup> O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um índice que serve de comparação entre os países, com objetivo de medir o grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida oferecida à população. O relatório anual de IDH é elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), órgão da ONU. Este índice é calculado com base em dados econômicos e sociais. O IDH vai de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total). Quanto mais próximo de 1, mais desenvolvido é o país. Este índice também é usado para apurar o desenvolvimento de cidades, estados e regiões. No cálculo do IDH são computados os seguintes fatores: educação (anos médios de estudos), longevidade (expectativa de vida da população) e Produto Interno Bruto per capita.

pretas, 33,35% pardas, 0,29% amarelos, 0,05% indígenas e 0,68% não declarou raça ou cor (TCE/RJ, 2014). Dados que confirmam as características da população que está matriculada nesta rede federal de ensino.

No que se refere aos equipamentos culturais, a população do município não tem acesso a museu e teatro, apenas dispõem de um cinema, duas bibliotecas públicas e o Centro Cultural Luciano Bastos. Com relação à diversidade de atividades econômicas, Bom Jesus do Itabapoana é caracterizado como de porte médio para fraco. Predominam a agropecuária, a extração vegetal, a pesca e a prestação de serviços. A pecuária extensiva de leite e de corte é uma das principais atividades da região (TCE/RJ, 2014).

A área de abrangência da escola, porém, extrapola os 18 municípios citados: Guaçuí, Muqui, São José do Calçado, Bom Jesus do Norte, Apiacá, Mimoso do Sul, Presidente Kennedy, no estado do Espírito Santo; Aperibé, Itaocara, Miracema, Porciúncula, Natividade, Laje do Muriaé, Varre-Sai, Campos dos Goytacazes, São Francisco do Itabapoana, São José de Ubá, Santo Antônio de Pádua, Itaperuna, Italva, Cardoso Moreira e o próprio Bom Jesus do Itabapoana, no estado do Rio de Janeiro; Barão de Monte Alto, Divino de São Lourenço, Tombos, Muriaé, Patrocínio, Espera Feliz, Alto Caparaó, Caiana, Dolores do Rio Preto e outros, no estado de Minas Gerais.

Toda esta região abrange uma superfície aproximada de 530 mil hectares, com uma população estimada de 710 mil habitantes e densidade demográfica, também aproximada, de 65 hab./km<sup>2</sup>. Sua atividade econômica regional é, preferencialmente, criação de gado bovino, fruticultura e cultura cafeeira.

### 2.2.2 A Clientela envolvida no estudo

Na perspectiva de melhor compreender quem são os educandos oriundos do IFFluminense – *campus* Bom Jesus do Itabapoana, buscou-se, através de pesquisa documental, legislação pertinente e conversas com técnicos no assunto, trazer mais informações sobre o tema. Assim, de toda a clientela que estuda nessa instituição e ainda com embasamento nos conteúdos que são abordados, tomando como fonte de pesquisa “experimento com sistema de plantio direto da alface”, foram envolvidos, no estudo, os alunos do Curso Técnico em Agropecuária (Figura 3), modalidade concomitante, cuja matriz curricular compreendeu os anos letivos de 2014 e 2015.



**Figura 3** – Mostra do Conhecimento 2014 – *campus* Bom Jesus do Itabapoana-RJ

Desses, em um total de 12 (doze) alunos, levantaram-se dados, que foram diagnosticados como uma turma interessada, de Unidades Federativas da Região Sudeste

brasileira, nomeadamente dos Estados e municípios correspondentes ao Espírito Santo (Apiacá, São José do Calçado, Mimoso do Sul, Afonso Cláudio), Minas Gerais (Patrimônio do Divino) e Rio de Janeiro (Bom Jesus do Itabapoana) (Tabela 1).

**Tabela 1** – Quantitativo de alunos do Curso Técnico em Agropecuária concomitante por Estado, município/comunidades

UF	MUNICÍPIO	COMUNIDADE	Nº DE ALUNOS
ES	São José do Calçado	São Benedito, Divino	03
ES	Apiacá	Batatal	01
ES	Mimoso do Sul	Ponte do Itabapoana	01
ES	Afonso Claudio	Sede do município	01
MG	Patrimônio do Divino	Sede do município	02
RJ	Bom Jesus do Itabapoana	Carabuçu, Stª Maria e sede do município	04

Fonte: Quadro elaborado pelo autor (2015)

Portanto, conclui-se que o Colégio Técnico Agrícola Ildfonso Bastos Borges, atualmente IFFluminense, *campus* Bom Jesus do Itabapoana-RJ, no esforço de conduzir as mudanças educacionais impostas pelos reflexos sociais e, também, por uma nova legislação de ensino, vem, no presente, repensar essas questões propostas, para caminhar rumo às inovações e aos procedimentos metodológicos que o momento requer. Assim, conforme o Catálogo Nacional de Cursos (Parecer CNE/CEB nº 11/2008), o curso oferecido na área Agropecuária não foge à mudança da base tecnológica que fomenta o processo de produção, passando de uma base taylorista-fordista, em que se baseava a produção para um novo paradigma, o que vem gerar profundas modificações no mundo do trabalho.

## **CAPÍTULO II**

### **A METODOLOGIA DE PROJETOS**

## RESUMO

As mudanças sociais do mundo do trabalho nos últimos anos tem-se apresentado como novos desafios para a formação profissional, levando à necessidade de superar a dicotomia entre a formação para o trabalho e a formação para a vida. Nesse sentido, a aprendizagem significativa pressupõe que o material seja potencialmente significativo para o aprendiz e que este manifeste uma disposição de relacionar o novo material de maneira substantiva e não arbitrária à sua estrutura cognitiva. Na Metodologia de Projetos, a concepção de educação, em especial na sala de aula, em um paradigma da complexidade, considera como mudança significativa na ação pedagógica do professor, a transformação que converte os professores e os alunos em aprendizes, não apenas dos temas que são objeto de estudo, mas, ao mesmo tempo, de aprendizagens relevantes para vida. Para a produção individual, a Metodologia de Projetos propõe ao professor estimular os alunos a buscar o acesso às informações, nas mais diversas fontes, e, desse modo, coletivizar em sala de aula os referenciais que surgirem nas pesquisas individuais dos alunos.

**Palavras-chave:** Formação Profissional, Aprendizagem Significativa, Metodologia de Projetos.

## ABSTRACT

The social changes of the working world in the current years has been showed as new challenges for professional formation, causing the necessity to overcome the dichotomy between the formation for the work and the formation for the life. In this context, the significant learning supposes that the material be potentially significant for the learner and this one manifests a disposition to relate the new material in a substantive way and not arbitrary to its cognitive structure. In projects methodology, the conception of education, especially at classrooms, in a paradigm of complexity, consider a significant change in the teacher's pedagogical action, the transformation that converts the teachers and students in learning, not only of issues which are study objects, but meanwhile, of essential learning for the life. For individual formation, the project methodology suggests the teacher to stimulate the students to search the access to information, on most several views, and therefore, collectivizes at classrooms the references that appear on individual researches of the students.

**Key words:** Professional Formation, Significant Learning, Projects Methodology

# 1 INTRODUÇÃO

As mudanças sociais do mundo do trabalho nos últimos anos tem-se apresentado como novos desafios para a formação profissional, levando à necessidade de superar a dicotomia entre a formação para o trabalho e a formação para a vida.

A teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel é vista como a melhor teoria de aprendizagem focada na aprendizagem de conceitos e proposições compostas de conceitos. Este é um representante do cognitivismo que propõe uma explicação teórica do processo de aprendizagem em uma perspectiva cognitivista que reconhece a importância da experiência afetiva.

Na Metodologia de Projetos, o tema e o problema estabelecem pistas teóricas para que os alunos entendam o eixo de conhecimentos que alimenta o projeto. Trata-se de uma teoria cognitiva de aprendizagem com foco na aquisição e retenção do conhecimento.

A exposição teórica é o momento que deve ser empregado para a abordagem, de modo geral, dos assuntos a serem tratados. O professor ao utilizar desse recurso garante os conteúdos, longe de ser uma aula expositiva tradicional, devendo correlacionar diálogo ao conteúdo, no qual as sugestões pertinentes ao tema escolhido sejam avaliadas e aceitas ou não. E deste modo, como fio condutor, na sua concretude, o trabalho no Ensino Médio Profissional coloca os alunos em uma situação de vida real, ao definir como princípio educativo o trabalho em suas dimensões ontológica e histórica, o que significa construir uma atividade fundamental para a sobrevivência do ser humano.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A Evolução da Sociedade e do Próprio Conhecimento

As transformações sociais do mundo do trabalho nos últimos anos têm-se apresentado como novos desafios à formação profissional, levando à necessidade de superação da dicotomia entre a formação para o trabalho e a formação para a vida (SANTOS et al, 2008).

Na evolução da sociedade e do próprio conhecimento, especialmente nos períodos mais atuais, a educação estruturada embasada na lógica tem-se mostrado insuficiente para ensinar e compreender os fenômenos complexos que articulam e inter-relacionam de modo dinâmico com uma pluralidade de subsídios presentes ao seu redor, configurando e reconfigurando a realidade (SANTOS et al, 2008).

A lógica aristotélica, reconhecida como *lógica clássica*, compõe a maneira de pensar dos homens ocidentais e lidera o seu raciocínio. Ainda hoje, ela persiste “porque se acredita que esse modo de pensar é ‘natural’ ao cérebro humano. Ele é ‘natural’ sim, mas no sentido de que as sinapses neuronais o incorporaram” (SANTOS et al., 2013, p. 1).

Para Santos et al. (2013, p. 1),

Na história das ideias, a lógica aristotélica, retomada por Descartes (1973), constituiu o fundamento para sistematizar a Ciência e Filosofia modernas. Ela comandou por séculos e ainda comanda o modo de organizar o conhecimento e estruturar o sistema educacional, com repercussão nas atitudes e raciocínio das pessoas com suas normas e valores.

Em razão do predomínio da lógica clássica e pouco reconhecimento da lógica das interações, Lopes (2011) acrescenta que os princípios científicos que mantêm a nova lógica originaram-se nas polêmicas instituídas entre os físicos da primeira metade do século XX e considerando que organização do sistema educacional, ainda hoje, mantém em sua estruturação a separação da formação científica da formação do campo da humanística e que, ao longo da história da educação, ocorreram diferentes experiências de integração de saberes.

Em razão do predomínio da lógica clássica, e pouco reconhecimento da lógica das interações, a organização do sistema educacional ainda mantém em sua estruturação, a separação da formação científica da formação do campo da humanística. Ao longo da história da educação, entretanto, pode-se observar diferentes experiências de integração de saberes (LOPES, 2011).

Notoriamente no Brasil, o movimento de educadores, após a divulgação do Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, publicado em 1932, foi inspirado no ideário liberal, liderado por Fernando de Azevedo, Anísio Teixeira e Florestan Fernandes, em que se buscava uma educação integrada à vida.

Afirma Libâneo (1991) que esse movimento proporcionou diferentes propostas inovadoras de metodologias de ensino, elaboradas por educadores como Decroly, Freinet, Kilpatrick. Essas são atividades que juntam conhecimentos normalmente separados. Didaticamente, são apontados como Métodos Globalizados ou Métodos Interativos, que mobilizam os alunos em função de um interesse ou de uma problemática, em ambiente fechado ou aberto. Essa aprendizagem se dá na interlocução grupal, articulando saberes desenvolvidos em diferentes disciplinas e dimensões da vida. Tais atividades são organizadas em termos de “solução de problemas”, “método de projetos”, “centros de interesse”, “estudo de campo” etc.

As metodologias de ensino que violaram as fronteiras epistemológicas das disciplinas, com vistas a um conhecimento integrado podem ser lembradas como propostas metodológicas da interdisciplinaridade, defendida por Fazenda (1994), dos temas geradores por Freire (1985), dos temas transversais estabelecidos por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1999a), como ainda o Método dos Complexos de Blonsky, Pinkevich e Krupskaja (GADOTTI, 1997).

Com a aprovação do Decreto nº 5154/2004, que regulamenta o § 2º do art. 36 e a Lei nº 9.394/96, nos artigos 39 a 41, que trata da integração dos saberes como questão premente, educadores são desafiados a, desde diversos enfoques teóricos, tentar organizar os currículos de modo que reflitam os postulados da integração.

Também o Parecer CNE/CEB nº 5/2011, que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, reconhece a necessidade de se rediscutir as formas de organização de saberes, pautando a superação da dualidade estrutural entre o propedêutico, isto é, o preliminar e o profissional. O parecer sugere atividades integradoras, a serem trabalhadas com metodologias que beneficiem a visão integrada, ou seja, globalizada dos fenômenos (SANTOS et al., 2013). Deve-se acrescentar, ainda, a importância da:

[...] Aprendizagem baseada em problemas; centros de interesses; núcleos ou complexos temáticos; elaboração de projetos; investigação do meio; aulas de protótipos; visitas técnicas; atividades artístico-culturais e desportivas, entre outras. (BRASIL, 2011, p. 43).

No que se refere ao Ensino Médio e Profissionalização, o Parecer toma como base a noção “de trabalho como principal referência educativa, considerando sua indissociabilidade com outras dimensões do conhecimento, como a ciência, a tecnologia e a cultura” (BRASIL, 2011, p. 29).

Desse modo, como fio condutor, na sua concretude, o trabalho no Ensino Médio Profissional coloca os alunos em uma situação de vida real, ao definir como princípio educativo o trabalho em suas dimensões ontológica e histórica, o que significa construir uma atividade fundamental para a sobrevivência do ser humano.

Ao concluir o pensamento apresentado acima, Ramos afirma que a interdisciplinaridade, como método é:

[...] a reconstituição da totalidade pela relação entre os conceitos originados a partir de distintos recortes da realidade; isto é, dos diversos campos da ciência representados em disciplinas. Isto tem como objetivo possibilitar a compreensão do significado dos conceitos, das razões e dos métodos pelos quais se pode conhecer o real e apropriá-lo em seu potencial para o ser humano. (RAMOS, 2011, p. 19).

O que aqui se observa é que, se partir de diferentes fundamentos teóricos, existem convergências em muitos aspectos, como se adverte nas citações acima. Quando se estabelecem relações entre as partes com outras partes e com o todo, a metodologia de relação favorece uma “nova visão da natureza da realidade”, no dizer da “transdisciplinaridade” e, ainda no dizer de Ramos (2011, p.114), “a compreensão da realidade concreta, como uma totalidade, síntese de múltiplas relações”.

Na execução de projetos coletivos, as relações estabelecidas pelos especialistas diferem de temas a temas, pois alguns possibilitarão maiores amplitudes e outros serão mais restritos. Aos professores, compete descobrirem temas cuja abrangência permita relações que levem à apreensão integrada do fenômeno no contexto da vida contemporânea e igualmente sobre a importância de seu aprofundamento dentro dos recortes disciplinares (SANTOS et al, 2013).

Ao articular os saberes, o todo não significa soma das partes. O todo é, concomitantemente, mais e menos que a soma das partes, pois, quando se religa o conhecimento, insurge uma concepção qualitativa que vai além da simples soma quantitativa, de maneira que o todo é mais que a soma das partes. E quando se privilegia o todo, virtualizam-se as riquezas que compõem as partes, do mesmo modo que o todo é menos que a soma das partes. Essa é uma relação dinâmica e não mecânica ou matemática (MORIN, 2000).

Por conseguinte, o desenho de um currículo integrado considera a convivência de duas lógicas e de dois sistemas de pensamento. Do mesmo modo que não se descuida do aprofundamento conteudístico das disciplinas, também situa-o dentro de um contexto que lhe dá sentido, evidenciando a importância da aprendizagem das partes e, ao mesmo tempo, contemplando atividades coletivas de religação dos saberes, indicando projetos inter/transdisciplinares, os quais serão executados simultaneamente às aulas convencionais. Ressalta-se que, para a garantia de sua realização, as atividades integradoras devem estar previstas no currículo e no Projeto Político Pedagógico, com atribuição inclusive de carga/horária (SANTOS et al, 2013).

## 2.2 A Aprendizagem Significativa

A teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel é vista como a melhor teoria de aprendizagem focada na aprendizagem de conceitos e proposições compostas de conceitos. Este é um representante do cognitivismo que propõe uma explicação teórica do processo de aprendizagem em uma perspectiva cognitivista que reconhece a importância da experiência afetiva. Trata-se de uma teoria cognitiva de aprendizagem com foco na aquisição e retenção do conhecimento (MOREIRA; MASINI, 2011).

Moreira e Masini (2011) definem cognição e psicologia cognitivista. Cognição seria o processo através do qual o mundo de significados tem origem, visto que o ser humano atribui significados à realidade em que se encontra. Esses significados são “pontos de partida” para a atribuição de outros significados, constituindo-se de “pontos básicos de ancoragem”. Nesse sentido, os primeiros significados dariam origem ao que se poderia denominar “estrutura cognitiva”. A psicologia cognitivista seria, então, aquela parte da psicologia que se preocupa com o processo da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação que está envolvida na cognição. Seu objetivo seria o de identificar os padrões estruturados dessa transformação.

O estilo de aprendizagem que ocorre quando há pouca ou nenhuma associação entre novas informações e a estrutura cognitiva do aprendiz seria chamada de aprendizagem mecânica (“rote learning”), visto que a nova informação é armazenada de forma arbitrária na estrutura cognitiva; ou seja, o conhecimento adquirido fica arbitrariamente distribuído na estrutura cognitiva sem ligar-se a conceitos subsunçores específicos.

Ainda que tal estilo contraste com a aprendizagem significativa, este se faz necessário quando um indivíduo adquire informação em uma área de conhecimento completamente nova para ele, isto é, a aprendizagem é mecânica até que alguns elementos de conhecimento existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores pouco elaborados, na medida em que a aprendizagem passa a ser significativa, esses mesmos subsunçores passam a ficar cada vez mais elaborados e com maior capacidade de ancorar novas informações (MOREIRA; MASINI, 2011).

A teoria de Ausubel recomenda, como estratégia para manipulação da estrutura cognitiva, que o uso de organizadores prévios sirva de âncora para a nova aprendizagem, de modo que levem ao desenvolvimento de conceitos, isto é, subsunçores que facilitem a aprendizagem subsequente. Tais organizadores prévios seriam materiais introdutórios

apresentados antes do próprio material a ser aprendido, o qual tem a função de servir de “pontes cognitivas” entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber, buscando-se garantir que a aprendizagem seja significativa (MOREIRA; MASINI, 2011).

Dessa maneira, os organizadores devem ser apresentados no início das tarefas de aprendizagem e devem ser estabelecidos em termos familiares ao aluno, além de permitir-lhe o aproveitamento das características de um subsunçor. Assim, é importante identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e explicar a relevância desse conteúdo para a aprendizagem do novo material; salientar relações importantes ao se oferecer uma visão geral do material em um nível mais alto de abstração; fornecer elementos organizacionais inclusivos que destaquem o conteúdo específico do novo material (MOREIRA; MASINI, 2011).

Nesse sentido, a aprendizagem significativa pressupõe que o material seja potencialmente significativo para o aprendiz e que este manifeste uma disposição de relacionar o novo material de maneira substantiva e não arbitrária à sua estrutura cognitiva.

### 2.3 A Metodologia de Projetos

O Método de Projetos, após a difusão da transdisciplinaridade na Educação, vem se destacando como o que melhor responde aos requerimentos dessa visão. Contudo, a sua devida utilização requer um quadro conceitual ressignificado. Esse método divulgado no Brasil pela Escola Nova tem sido reinterpretado e empregado igualmente por mestres que se pautam por outros ideários, como os da Pedagogia Crítica (SANTOS, A., 2005)

A ideia fundamental dos projetos como forma de organizar os conhecimentos escolares é que os alunos se iniciem na aprendizagem de procedimentos que lhes permitam organizar a informação, descobrindo as relações que podem ser estabelecidas a partir de um tema ou de um problema. A função principal de um projeto é possibilitar aos alunos o desenvolvimento de estratégias globalizadoras de organização dos conhecimentos escolares, mediante o tratamento de informação (HERNANDEZ; VENTURA, 1998).

Ciavatta (2005, p. 85) esclarece que a ideia de “formação integrada nos sugere superar o ser humano dividido historicamente pela divisão social do trabalho entre a ação de executar e a ação do pensar, dirigir ou planejar”. Como formação humana, o que se busca é garantir ao estudante o direito a uma educação completa para a “leitura de mundo e para a atuação como cidadão pertencente a um país, integrado dignamente à sua sociedade política”.

Por conseguinte, o espírito interdisciplinar possibilita tomar consciência de que uma verdade acabada e dogmática evita o exercício habitual da liberdade de pensar. O espírito interdisciplinar subsidia a refazer e a cultivar o desejo do enriquecimento por enfoques novos e o gosto pela combinação das perspectivas, além de alimentar a vontade de ultrapassar os caminhos batidos e os saberes adquiridos. Portanto, ao se questionar os conhecimentos adquiridos e os métodos aplicados, não só o interdisciplinar gera a união do ensino e da pesquisa, como também muda as escolas; de um ambiente de simples transferência ou reprodução de um saber pré-fabricado, para um lugar em que se produz coletiva e criticamente um saber novo (JUPIASSU, 2006).

Santos (2009) assevera que, ao se utilizar a “Pedagogia de Projetos”, que, de fato, trata-se de “Método de Projetos”, reduz-se a teoria que o acompanha. Assim, dá-se lugar à análise e construção de objetivos circunstanciais e instrumentais, o que reproduz, por fim, o “*modus vivendi*” do sistema hegemônico; isto é, substitui o referencial teórico original, dando-se lugar às referências das pedagogias tradicional e tecnicista como é identificada, atualmente, a racional-tecnológica, ressaltando, ainda, que, com o termo “objetivos específicos”, acabam por justificar a delimitação das aulas aos conteúdos específicos.

Kuenzer (2009) ressalta que os conteúdos que objetivam a educação científico-tecnológica específica são selecionados a partir da prática social e, às vezes, constituem-se em projetos, cuja finalidade é permitir ao aluno exercitar o método científico, a formulação de problemas, a coleta de dados e informações, a comparação de conhecimento popular e científico, a interpretação, a análise, a comunicação e a projeção de alternativas de solução, o que lhes permite vivenciar situações que articulam cidadania e trabalho.

O processo de aprendizagem, com a elaboração e condução de projetos, pode ampliar a percepção dos estudantes em relação aos principais problemas relacionados com as atividades que estão sendo abordadas. A apresentação de todo um contexto para a implantação dos projetos temáticos, no ambiente escolar, pode facilitar o desenvolvimento das competências do aprendiz (NOGUEIRA, 2004).

Observando cada aluno, analisando seus pontos fortes e fracos, após um olhar analítico, é que o professor terá a chance de propiciar oportunidades específicas aos estudantes em questão, garantindo desta forma que cada um receba a educação na dose necessária para desenvolver seus potenciais intelectuais. Dentre outros aspectos, pode propiciar a troca de informações e de conhecimentos, a cooperação e a prática do relacionamento em grupo, exercitando, assim, as competências pessoais, além de permitir a aquisição de conhecimentos sobre o tema proposto na realização do trabalho (NOGUEIRA, 2004).

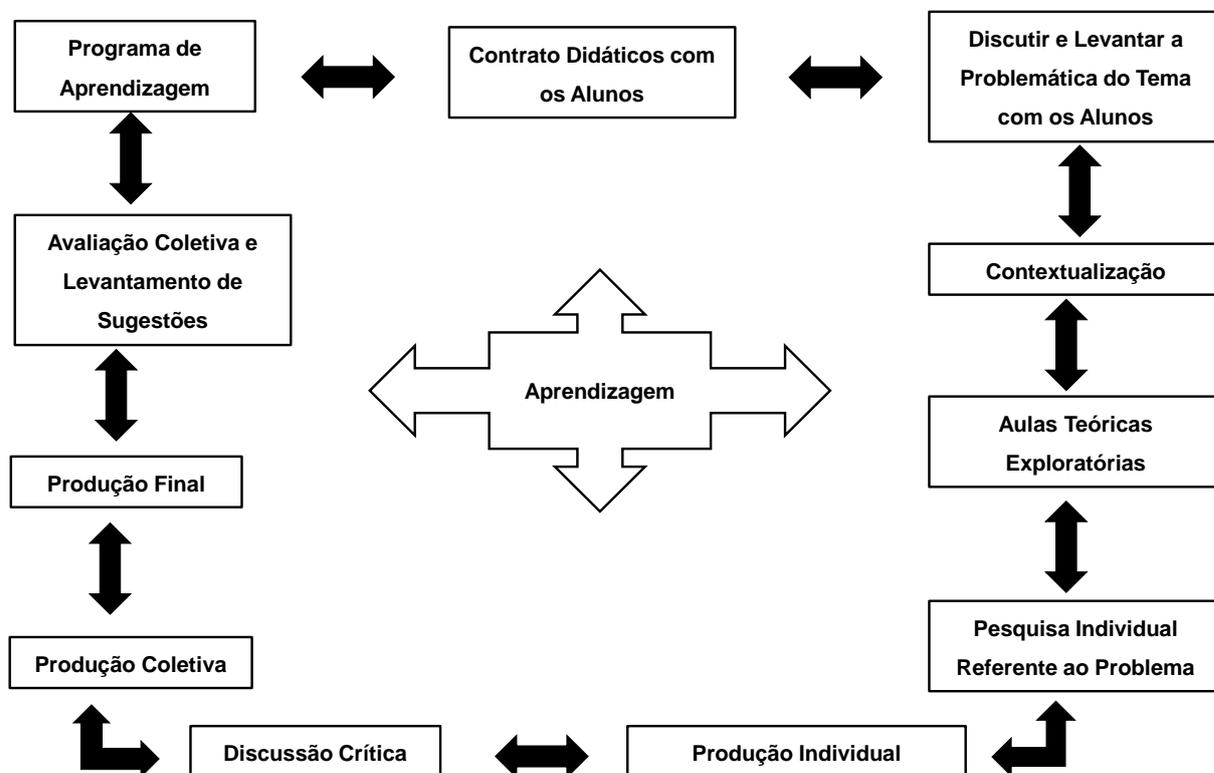
Os potenciais intelectuais caracterizam-se pelo estabelecimento do levantamento de hipóteses, dos objetivos, das metas, do planejamento, das rotas, das investigações, da execução, das depurações, do replanejamento, das avaliações intermediárias e finais. Nos dias atuais, a proposta de trabalho por projetos passa por um processo de ressignificação, considerando sua orientação ao professor da forma como utilizá-la em aprendizagens, na disciplina em sala de aula, incluindo também a investigação que leva à busca dos conteúdos, das informações e dos conhecimentos. Assim, a Metodologia de Projetos pode ser realizada em uma ou mais disciplinas, com proposta integrada, garantindo-se os conteúdos propostos para cada uma delas de maneira vinculada (BEHRENS, 2000).

Nesse sentido, Morin (2009, p.13) assinala que a sociedade, ao se encontrar diante do desafio de abordar a educação em uma concepção cada vez mais ampla, deve superar a visão reducionista “profunda e grave entre saberes separados, fragmentados, compartimentados entre disciplinas”, uma vez que há “realidades ou problemas cada vez mais polidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários”.

Assim sendo, a fragmentação desses saberes dificulta a visão de contexto e, por vezes, impossibilita entender o todo. Morin (2009, p.15) acrescenta ainda que “os desenvolvimentos disciplinares das ciências não só trouxeram as vantagens da divisão do trabalho, mas, igualmente, “inconvenientes da superespecialização, do confinamento e do despedaçamento do saber. Não só produziram o conhecimento e a elucidação, mas também a ignorância e a cegueira”. Diante disso, a metodologia de projetos pode ajudar na ampliação da visão *inter* e *transdisciplinar*, uma vez que concebe um processo metodológico de aprendizagem que abrange níveis de integração e de interconexão, de inter-relacionamento e agregação de informações, como também de conteúdos, conhecimentos e de saberes na investigação de uma abordagem mais complexa.

Para a Metodologia de Projetos, Behrens (2000) indica algumas fases que podem auxiliar no alcance do paradigma da complexidade com foco na produção do conhecimento. Cabe alertar que, para compor a metodologia de projetos, o professor pode ordená-las da melhor forma possível ou mesmo modificá-las se o processo de aprendizagem assim o exigir. As fases inter-relacionadas que subsidiam o processo de aprendizagem em uma Metodologia de Projetos com visão complexa, crítica e transformadora, podem ser compostas como dadas na Figura 4.

Na Metodologia de Projetos, a concepção de educação, em especial na sala de aula, em um paradigma da complexidade, considera como mudança significativa, na ação pedagógica do professor, a transformação que converte os professores e os alunos em aprendizes não apenas dos temas que são objeto de estudo, mas, ao mesmo tempo, de aprendizagens relevantes para vida.



**Figura 4** – Fases do projeto de Metodologia de Projetos com aprendizagem colaborativa  
 Fonte: Adaptado de Behrens (2000)

Para a definição de uma Metodologia de Projetos, a escolha do tema é o ponto de partida. É nessa fase que o resultado de um trabalho dialógico, crítico e reflexivo, deve ser agregado ao grupo. Conforme Fagundes (1999), o tema é gerado pelos conflitos e pelas inquietações dos envolvidos, em um determinado contexto, daí a razão pela qual a Metodologia de Projetos é importante, pois quem escolhe o tema a ser investigado são os alunos e os professores, tendo como ponto de partida a curiosidade, as indagações e dúvidas, o desejo e a vontade, isso porque a motivação é intrínseca, própria do sujeito que aprende.

Hernandez e Ventura (1998) ressaltam que, após escolhido o tema, o próximo passo é buscar instrumentos como: bibliografia, publicações diversas, endereços eletrônicos relacionados ao assunto em questão, de modo a gerar atividades que consintam que o estudante fique incitado a procurar possíveis soluções. Nesse sentido, realizar uma previsão dos conteúdos e de atividades e criar um clima de envolvimento e de interesse no grupo são tarefas do professor e dos alunos. Consequentemente,

[...] esse envolvimento dos estudantes na busca da informação tem uma série de efeitos que se relacionam com a intenção educativa dos Projetos. Em primeiro lugar, faz com que assumam como próprio o tema, e que aprendam a situar-se diante da informação a partir de suas próprias possibilidades e recursos. Mas também lhes leva a envolver outras pessoas na busca de informação, o que significa considerar que não se aprende só na escola, e que o aprender é um ato comunicativo, já que necessitam da informação que os outros trazem. (HERNANDEZ; VENTURA, 1998, p. 75)

A problematização, nessa metodologia, também merece destaque como fase desafiadora e essencial no projeto de aprendizagem, pois necessita ser colocada como provocação para estimular o envolvimento dos alunos no projeto. Esclarece Behrens (2000, p.110) que a “problematização tem o papel de desencadear a discussão e o envolvimento dos alunos na temática do projeto” e acresce que o “professor é o mediador da construção do problema, antecipadamente, ou no início do projeto junto com os alunos. Na verdade, a qualidade da indagação determina o sucesso inicial do envolvimento dos alunos”. Portanto, nessa fase, os alunos devem perceber que a obtenção do sucesso depende do seu envolvimento e empenho, isso considerando que sua responsabilidade reflete na qualidade da sua própria aprendizagem e do grupo.

A Metodologia de Projetos deve ser efetivada por meio de um tema que esteja baseado em uma historicidade, de modo conectado ao mundo, pois Hernandez e Ventura (1998), asseguram que o problema deve estar contextualizado, partindo das vivências e experiências, de seus esquemas de conhecimentos precedentes e de suas hipóteses. O professor necessita estar atento para a provisoriedade do projeto, pois as soluções encontradas não podem ser classificadas como únicas, apesar de significativas para a produção do conhecimento.

Corroborando com essa ideia, Behrens (2000, p. 111) afirma que “das múltiplas perguntas e respostas a serem investigadas, é preciso selecionar quais as que interessam pesquisar em função da aprendizagem a ser proposta” e acrescenta que “nesta fase, o professor precisa ter clareza de aonde quer chegar, ou pelo menos, quais os pontos que deverão ser percorridos para proporcionar a aprendizagem em foco”.

Como o tema e o problema estabelecem pistas teóricas para que os educandos entendam o eixo de conhecimentos que alimenta o projeto, a exposição teórica é a ocasião que deve ser utilizada para a abordagem, de maneira geral, dos assuntos a serem tratados. O professor se utiliza desse recurso para garantir os conteúdos. Longe de ser uma aula expositiva tradicional, esta deverá apresentar diálogo, por meio do qual as sugestões pertinentes ao tema escolhido são avaliadas e aceitas ou não.

Assim, a exposição didática terá a função de estimular os alunos à pesquisa, nos mais diversos recursos, para enriquecer “o processo de investigação e produção do conhecimento, levando em consideração a necessidade de compartilhamento das informações encontradas” (BEHRENS, 2006, p. 100). É o momento coletivo da definição de parâmetros teóricos relativo ao que vai ser investigado. Essa fase não deve exceder a dois ou três encontros com os alunos, pois:

[...] Não se trata de ditar receitas para serem seguidas, mas de explicitar possíveis caminhos para produzir conhecimentos sobre a problemática proposta. As aulas expositivas dialógicas têm a finalidade de orientar a pesquisa do problema. (BEHRENS, 2000, p. 112).

No que se refere à fase da pesquisa individual da Metodologia de Projeto, o estudante demonstra sua efetiva participação por meio da pesquisa individual, pois, ainda que a metodologia focada proponha um trabalho coletivo, contempla-se a ação individual, pois,

[...] o equilíbrio entre o trabalho individual e coletivo deve ser observado pelo professor por dois motivos significativos: primeiro o de estimular individualmente os alunos a buscarem os referenciais necessários para a pesquisa; e o segundo, para que esse esforço seja promulgado e valorizado perante os colegas. Não se trata de instalar a competitividade, mas de valorizar o envolvimento e a competência na investigação desencadeada pelo aluno. (BEHRENS, 2000, p.113).

Para a produção individual, a Metodologia de Projetos propõe ao professor estimular os alunos à busca e ao acesso das informações, nas mais diversas fontes, e, desse modo,

procurar coletivizar em sala de aula os referenciais que surgirem nas pesquisas individuais dos estudantes. Nessa fase, a partir das informações recolhidas nas pesquisas, Behrens (2000) assevera que o professor deve auxiliar os alunos para que não se utilizem de pesquisas copiadas, repetitivas e sem significado. Para a autora, os alunos devem ser estimulados a se soltarem crítica e reflexivamente, para uma produção sobre os dados e informações que apresentarem em sala de aula. O desafio, ao escreverem um texto ou realizarem a atividade proposta, é que tenham qualidade, pertinência e clareza de ideias, o que lhes exige um grau de comprometimento integral. Essa fase possibilita aos alunos manifestarem suas opiniões e apresentarem sua produção, a partir da pesquisa realizada e compartilhada com seus colegas (BEHRENS, 2006).

A discussão crítica, coletiva e reflexiva é uma etapa lançada pelo professor como desafio aos alunos para a exposição de seus textos individuais ou das atividades realizadas, cujo objetivo é o de produzir conhecimento coletivamente. Segundo a autora,

[...] A discussão crítica tem como objetivo principal à aproximação da teoria e da prática aliadas à possibilidade de abrir perspectivas para que o professor e o aluno possam ser agentes de intervenção na realidade concreta que se apresenta na comunidade. Com os subsídios da discussão reflexiva, o aluno começa a aprender a aprender, que ser investigador transcende a produção escrita e demanda ações efetivas para transformar a sociedade (BEHRENS, 2006, p. 105).

Na produção coletiva, Behrens (2000) afirma que as produções individuais, as reflexões e as contribuições da discussão coletiva são reunidas produzindo-se o texto coletivo ou a atividade proposta. Recomenda-se, então, que, para um aporte significativo, o número de participantes na produção do texto seja de três ou no máximo quatro alunos, de modo que se garanta espaço para discussão, uma vez que a aprendizagem é individual e ocorre em um ambiente coletivo (BEHRENS, 2006). Da mesma forma que, se o grupo for muito numeroso, pode acontecer um comprometimento da qualidade da aprendizagem.

Para a produção do texto ou atividade crítica e de qualidade, o professor deve orientar os estudantes a elaborarem sua produção própria e a defenderem suas ideias e sua pesquisa, levando-os à discussão dos pontos convergentes e divergentes. Segundo Behrens (2006, p.111), a fase de produção coletiva provoca o “trabalho entre pares e permite acoplar e interconectar as produções individuais realizadas pelos alunos”. Nessa fase, é necessário retomar à problemática, orientando os alunos para a produção coletiva no projeto, considerando que a falta de orientação do docente pode induzir os alunos a acumularem suas produções individuais, sem discuti-las e sem elaborá-las. Recomenda-se, portanto, que a produção coletiva seja entregue concomitantemente à produção individual, de maneira que se possa acompanhar o desenvolvimento de cada aluno e a participação de todos no projeto.

Ressalta-se ainda que, na fase de produção final, na Metodologia de Projeto, o professor deverá discutir, previamente, com os alunos a possibilidade de enriquecer essa fase através de experiências vivenciadas no projeto, concretizando-as a partir de variados procedimentos como:

[...] Exposições didáticas em sala de aula dos textos individuais e coletivos produzidos; montagem de painel, na sala ou no espaço da escola sobre os conhecimentos referenciais que foram pesquisados; encenação criada e produzida pelos alunos, mediada pelo professor; organização de evento envolvendo a comunidade sobre os referenciais pesquisados; a proposição de montagem de um jornal com a divulgação dos textos e ilustrações produzidas pelos alunos; organização de revista ou periódico acadêmico com os textos dos alunos e que crie a possibilidade de publicar as produções do grupo; a criação de produção de vídeo pelos alunos com a possibilidade de coletivizar o avanço do grupo com a comunidade acadêmica. (BEHRENS, 2006, p. 106).

Além dos procedimentos acima citados, novas alternativas podem ser mencionadas por sugestão dos alunos, o que enriquecerá a produção final.

Por fim, a avaliação da aprendizagem, em um processo de avaliação coletiva, é o momento de reflexão do resultado e da participação de cada elemento do grupo. Nessa etapa, o docente orienta o grupo para a discussão. Conforme Behrens (2006), é nessa fase que os alunos precisam manifestar sua opinião sobre as atividades propostas com a intenção de melhorá-las ou mantê-las. Enfatiza-se a relevância de se criar probabilidades para que os estudantes possam apresentar suas contribuições sobre a vivência do projeto. Esse processo avaliativo coroa a fase final, cuja função é o acolhimento das impressões, opiniões e sugestões dos alunos, que são fundamentais para a reconstrução do projeto ou para o subsídio de novas propostas.

Pelo exposto, conclui-se que, ao se explicar sobre formação de conhecimento, deve-se ressaltar a aprendizagem significativa, enfatizada por Ausubel, embasada em teorias que se diferenciam por associar o contexto social do aluno e o processo de aprendizagem, sendo determinante para que ocorra a aprendizagem.

A expressão Pedagogia de Projetos ou Metodologia de Projetos se refere a uma pedagogia que recomenda a elaboração e a execução de projetos. Também conhecidos por projetos de trabalho, parte de situações-problema que possibilitem aos alunos a participação coletiva em processos de investigação, empregando todas as informações disponíveis.

Em uma associação de teorias, propostas e/ou métodos que busquem o aprofundamento do conhecimento de forma dinâmica e contínua, na qual se aproveita o conhecimento já adquirido, é uma proposta de intervenção pedagógica como modo de envolvimento do aluno no processo de ensino e aprendizagem. Bastante inovadora e de boa aceitação na Pedagogia moderna, essa proposta conduz o educador a ter uma atitude de pesquisador, ou seja, atitude mais investigativa, e não à atuação de um mero reprodutor de conteúdos acabados e o aluno a ser um pesquisador.

## **CAPÍTULO III**

### **PRODUÇÃO DE ALFACE EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO COM ESPÉCIES DE PLANTAS DE COBERTURA**

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar as melhores espécies de plantas na formação de cobertura na produção de alface em sistema de plantio direto. Foram realizados dois trabalhos: no primeiro, o experimento foi conduzido no delineamento em blocos casualizados, com 11 tratamentos e quatro repetições, na formação da cobertura morta com diferentes espécies de plantas. A característica avaliada foi a produção de massa de matéria seca da parte aérea das espécies; no segundo trabalho, foi realizado o plantio da alface nas coberturas e no plantio convencional, usando o método de amostragem simples ao acaso, sendo avaliadas quatro características da produção de alface, mais o levantamento fitossociológico de plantas espontâneas aos 21 dias após o transplante da alface. A maior produção da massa seca das plantas de cobertura foi com o tratamento milho ( $19,3 \text{ Mg ha}^{-1}$ ). As espécies de plantas de cobertura que promoveram maior redução das plantas espontâneas, em relação ao plantio convencional, foram os tratamentos feijão-miúdo + milho (93,2%); crotalária + milho (91,2%); feijão-miúdo + trigo (91%) milho (87%). Os melhores resultados do peso da massa fresca da alface foram com os tratamentos crotalária (0,476 kg/planta) e o plantio convencional (0,456 kg/planta). O sistema de plantio direto de alface é uma prática agrícola viável, eficiente e tem efeito positivo na produtividade e baixo impacto sobre o solo e o ambiente.

**Palavras-chave:** Alface, Sistema de Plantio Direto, Plantas de Cobertura.

## ABSTRACT

The purpose of this work was to evaluate the best species of plants on cover formation of lettuce production on direct seeding system. Two assignments were accomplished: firstly, the experiment was conducted in a randomized block design, with 11 treatments and four repetitions, in mulch formation with different species of plants. The evaluated characteristic was the mass production of dry matter in the aerial part of the species; in the second assignment, the lettuce plantation was performed in the cover crops and on the conventional plantation, using the simple sampling at random method. Four characteristics in the lettuce production have been evaluated, plus the phytosociological survey of weeds at the 21 days after the lettuce transplantation. The highest dry matter production of cover crops was obtained with corn treatment (19,3 Mg ha<sup>-1</sup>). The species of cover crops that promoted a greater reduction of weeds, compared to the conventional plantation, were the following treatments: cowpea + corn (93,2%); crotalaria + corn (91,2%); cowpea + wheat (91%) and corn (87%). The best results of the lettuce fresh mass weight were obtained with the crotalaria treatment (0,476 kg by plant) and the conventional plantation (0,456 kg by plant). The Direct Seeding System of lettuce is a viable and efficient agricultural practice, besides having a positive effect in the productivity and low impact upon the soil and on the environment.

**Key words:** Lettuce, Direct Seeding System, Coverage Plants.

## 1 INTRODUÇÃO

O sistema de produção de hortaliças, tradicionalmente, principalmente de alface, utilizado no Brasil é fundamentado no preparo de solo por meio de aração, gradagens e encanteiramento (OLIVEIRA et al., 2006). O uso de enxada rotativa e de encanteirador, apesar de proporcionar bom preparo do terreno, pode resultar em sérios problemas, como pulverização excessiva da estrutura do solo, espelhamento e compactação do solo, com redução de matéria orgânica e de nutrientes (SILVA et al., 2009; MAROUELLI et al., 2010).

Contudo, mudanças significativas devem ocorrer em relação às preocupações com o ambiente e a manutenção dos recursos naturais, havendo forte questionamento sobre a perda de solo por erosão e a necessidade de rever a intensa mobilização do solo, para cultivo de hortaliças. Neste contexto, vem surgindo o sistema de plantio direto de hortaliças – SPD –, já amplamente divulgado e utilizado pelos produtores de grãos (PURQUERIO; TIVELLI, 2007).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O Sistema de Plantio Direto com Plantas de Cobertura

Segundo Fayad (2004), o Sistema de Plantio Direto (SPD) de hortaliças é uma prática agrícola inovadora e promissora em termos de sustentabilidade. Esse sistema é uma forma alternativa de cultivos de plantas, em que é realizado diretamente sobre cobertura morta (SOUZA; REZENDE, 2006).

O SPD possui grande eficiência na melhoria da estrutura do solo, redução da erosão e da temperatura do solo e de perdas de água por evaporação; propicia o aumento da capacidade de infiltração e armazenamento de água, melhor controle de plantas invasoras; favorece a estocagem de carbono e menor utilização de máquinas (SATURNINO; LANDERS, 1997). Entretanto, no cultivo de hortaliças, o SPD não é utilizado por muitos agricultores, por ainda preferirem o sistema convencional.

Poucas tecnologias agrícolas têm experimentado crescimento tão rápido em nível mundial como o sistema de plantio direto. Com esse sistema, o agricultor fecha o cerco contra os principais problemas que degradam o solo e ainda incrementa o sistema de produção de alimento, resultando na melhoria das produtividades e da racionalização dos custos (DAROLT; NETO, 2002).

No entanto, por se tratar de tecnologia dinâmica e inovadora, o SPD exige acompanhamento constante e adaptações para obter sucesso. Além do mais, em cultivos de espécies de hortaliças, existem poucos conhecimentos tecnológicos, principalmente para a cultura de alface (MADEIRA, 2009), associados à seleção de espécies de plantas de cobertura mais promissoras.

O cultivo de hortaliças não proporciona resíduos de palhadas em quantidade adequada ao SPD, seja por ocasionar rápida decomposição, seja pela altíssima relação C:N, seja pela retirada de todo material vegetal, que é comercializado (MADEIRA, 2009).

A utilização de espécies de plantas de coberturas em SPD é de fundamental importância, pois faz parte do incremento da cobertura morta, que é fundamental para viabilidade do sistema (OLIVEIRA et al., 2002).

Dessa maneira, fica evidente a necessidade de pesquisas para definirem práticas culturais, como o sistema de plantio direto associado com espécies de plantas de cobertura, que melhor sustentabilidade proporcione ao sistema de produção de alface.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Instituto Federal Fluminense (IFFluminense) – *campus* Bom Jesus do Itabapoana, no município de Bom Jesus do Itabapoana – RJ, localizado nas coordenadas: 21° 14' 30" S, 41°47' 20" O. O clima da região é tropical úmido, com precipitação média de 1.154 mm, média de temperatura anual de 23,6°C e altitude de 80 metros.

A análise química e física do solo foi realizada a 0-20 cm de profundidade, no Laboratório da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - *campus* Campos dos Goytacazes-RJ, e revelou os seguintes resultados: pH (água) 5,6; em  $\text{cmol}_c / \text{dm}^{-3}$ : Al= 0,1; H + Al= 2,6; Ca=1,3; Mg=0,5; S.B.= 2,0; T=4,6; t=2,0; 43% de V; em  $\text{mg dm}^{-3}$ : P<sub>(mehlich)</sub>=9; e K=64; Fe=37,5; Cu= 0,5; Zn=22,8; Mn=19,2; e 0,96% de C;  $\text{g/dm}^3$  de M.O.=16,6%; argila: 17,4%; areia: 74,5% e silte: 8,1%. A correção do solo e as adubações químicas foram seguidas conforme Ribeiro et al. (1999). O calcário foi aplicado 30 dias antes da implantação do experimento, na quantidade de 1,5 ton/ha.

O experimento foi implantado e conduzido, em duas fases, no delineamento inteiramente casualizado em blocos ao acaso, com 11 tratamentos. Na primeira fase, foram cultivadas espécies de plantas de cobertura e a vegetação natural, na formação da cobertura morta. O período compreendido nessa fase foi junho a setembro de 2014.

Foram conduzidos os seguintes tratamentos com as espécies de plantas de cobertura e com os respectivos números de sementes por  $\text{m}^2$  (MONEGAT, 1991): 1) controle – plantio convencional; 2) Crotalária – *Crotalaria juncea* L. (140 sementes); 3) Feijão-miúdo – *Vigna unguiculata* (88 sementes); 4) Trigo – *Triticum aestivum* (400 sementes); 5) Milho de paiol – *Zea may* (20 sementes); 6) Crotalária + Feijão-Miúdo (70 + 44 sementes); 7) Crotalária + Trigo (70 + 200 sementes); 8) Crotalária + Milho (70 + 10 sementes); 9) Feijão-miúdo + Trigo (44 + 200 sementes); 10) Feijão-miúdo + Milho (44 + 10 sementes); 11) Vegetação natural. Esses tratamentos foram implantados todos no mesmo dia.

A preparação do solo, na implantação dessa fase, foi realizada por meio de canteiros. O tamanho de cada parcela dos 11 tratamentos foi de 1,20 m de largura por 5,0 m de comprimento e 20 cm de altura. As espécies de plantas de cobertura foram semeadas em fileiras, no sentido do comprimento do canteiro, com espaçamento entre fileiras de 20 cm, ou seja, seis fileiras por canteiro.

Nos tratamentos consorciados, foi semeada uma fileira de uma espécie e uma fileira de outra espécie. Na adubação de plantio, foi utilizada, como fonte de nitrogênio, a ureia 67 kg/ha; como fonte de fósforo, o superfosfato simples, na quantidade de 500 kg/ha; como fonte de potássio, o cloreto de potássio 30 kg/ha e composto orgânico, na quantidade de 60 Mg/ha (RIBEIRO et al., 1999).

Os resultados da análise química do composto orgânico foram obtidos pelo Laboratório da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – *campus* Campos dos Goytacazes-RJ, com base no peso seco: 22,05  $\text{g kg}^{-1}$  de N; 34,7  $\text{g kg}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ ; 6,48  $\text{g kg}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ ; 23,3  $\text{g kg}^{-1}$  de Ca; 4,37  $\text{g kg}^{-1}$  de Mg; 42  $\text{mg kg}^{-1}$  de Cu; 1244  $\text{mg kg}^{-1}$  de Fe; 286  $\text{mg kg}^{-1}$  de Mn e 86  $\text{mg kg}^{-1}$  de Zn, 268,8% C. Essas adubações foram realizadas após a construção dos canteiros, que foram incorporadas ao solo, cinco dias antes da semeadura das espécies, em todos os tratamentos.

A irrigação das espécies de plantas de cobertura foi realizada por meio de aspersão, sempre quando era necessário.

O acamamento das espécies de plantas de cobertura e da vegetação natural foi realizado por meio de roçadeira costal, aos 87 dias após a semeadura, quando as plantas

apresentaram estágio de grão leitoso. No dia anterior ao acamamento das espécies, foi realizada a coleta de amostra da massa verde da parte aérea, numa área de 0,5 m<sup>2</sup> por parcela.

Após a coleta, as amostras foram armazenadas em sacos plásticos e levadas ao Laboratório de Solos do IFFluminense – *campus* Bom Jesus, sendo obtido o peso da massa fresca. Após a pesagem, as plantas foram armazenadas em sacos de papel, devidamente identificados e levados para secagem em estufa de circulação forçada de ar, à temperatura de 65°C por 72 horas, para a determinação da matéria seca. Após esse período, as amostras foram pesadas por meio de uma balança de precisão, para obtenção dos dados da matéria seca e os resultados do peso foram transformados em Mg ha<sup>-1</sup>.

Os dados foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste F, e a comparação das médias foi realizada pelo teste Scott- Knott, a 5% de probabilidade, através do aplicativo estatístico SAEG 9.1 (SAEG, 2007).

Na segunda fase do experimento, foi implantado o cultivo da alface no período compreendido de outubro a dezembro de 2014. Aos 25 dias após o acamamento das espécies de plantas de cobertura e da vegetação natural, foi realizado o transplântio das mudas de alface com três pares de folhas nos diferentes tratamentos. No tratamento com cultivo convencional, o solo foi preparado, manualmente, com auxílio de um enxadão uma semana antes ao transplântio das mudas. O tamanho das parcelas dos canteiros para a primeira fase do experimento com as espécies de plantas foi de 1,20 m de largura por 5,0 m de comprimento. Logo na segunda fase do experimento, o tamanho das parcelas de alface ocupou três metros centrais das parcelas da primeira fase, com espaçamento das plantas de 0,30 m x 0,30 m, totalizando 40 plantas de alface e considerando 10 plantas amostradas para avaliação.

No plantio da alface, foram utilizados, em todos os tratamentos, as seguintes adubações: como fonte fósforo, o superfosfato simples, na quantidade de 2222 kg/ha e composto orgânico, na quantidade de 60 Mg/ha (RIBEIRO et al., 1999). Essas adubações foram distribuídas cinco dias antes do transplântio das mudas, sendo que, no sistema de plantio direto, não foram incorporadas e, sim, distribuídas superficialmente, porém no tratamento convencional essas adubações foram incorporadas.

As mudas de alface (cultivar vitória de santo antão) foram produzidas em bandejas de poliestireno de 128 células, com substrato comercial (plantmax) em estufa, que foram semeadas cinco dias após o acamamento das coberturas.

No processo de transplântio das mudas, foi utilizada, como forma de abertura das covas, uma ferramenta artesanal de madeira pontiaguda, de maneira a permitir o afastamento de 10 cm de diâmetro da cobertura morta e a introdução das mudas no solo.

Foram utilizados, como tratamentos culturais, a fertiirrigação com composto orgânico diluído em água na proporção de 80 litros de composto peneirados em 160 litros de água, homogeneizando por, aproximadamente, 20 minutos em uma caixa e, em seguida, distribuído em torno das plantas na proporção de 200 ml por planta, aos 15 e 30 dias após o transplântio. Os resultados da análise química do composto orgânico líquido foram: 0,61 g kg<sup>-1</sup> de N; 19,87 g kg<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 1,12 g kg<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O; 0,20 g kg<sup>-1</sup> de Ca; 0,07 g kg<sup>-1</sup> de Mg; 2 mg kg<sup>-1</sup> de Cu; 40,4 mg kg<sup>-1</sup> de Fe; 4 mg kg<sup>-1</sup> de Mn e 2,2 mg kg<sup>-1</sup> de Zn, 0,34% C. A irrigação foi realizada por meio de aspersão de acordo com a necessidade da cultura.

Após 21 dias do transplântio da alface, foi realizado o levantamento fitossociológico das plantas espontâneas em uma área central de 0,60 m de largura por 2,0 m de comprimento em cada uma das parcelas dos tratamentos. Todas as espécies presentes abrangidas nessa área foram coletadas, cortando-as rente ao solo. As amostras foram armazenadas em sacos plásticos e levadas ao Laboratório de Solos do IFFluminense – *campus* Bom Jesus, sendo identificadas com o auxílio de literatura especializada (LORENZI, 2008) e, posteriormente, feita a quantificação. Após o levantamento fitossociológico, as plantas espontâneas foram

eliminadas, manualmente, da área das parcelas, para não haver competição com os fatores de produção.

A alface foi colhida, simultaneamente, aos 39 dias após o transplante das mudas. Foram avaliadas as seguintes características: peso total da massa verde da parte aérea da alface (kg/plantas), sendo obtida cortando-a rente ao solo e utilizando uma balança de precisão para realizar a pesagem; o diâmetro médio da planta foi realizado com o auxílio de uma régua graduada em cm; a contagem do número total de folhas comestíveis e a contagem de folhas danificadas por planta de alface.

Para a avaliação das características mencionadas da alface, as amostras foram obtidas segundo o método de amostragem das 10 plantas centrais por parcela, ou seja, 40 plantas na área das parcelas no tratamento, considerando o nível de significância de 5% de probabilidade, através do aplicativo estatístico SAEG 9.1 (SAEG, 2007). Dessa forma, o modelo estatístico utilizado foi segundo Cochran (1965):

$$\bar{y}(ij) = \frac{\sum_{k=1}^{n_{ij}} y_{ijk}}{n_{ij}} \quad \text{eq.01}$$

$\bar{y}_{ij}$  = média da amostra da característica  $i$  e genótipo  $j$ .

$$s_{ij}^2 = \frac{\sum_{k=1}^{n_{ij}} y_{ijk}^2 - \frac{(\sum_{k=1}^{n_{ij}} y_{ijk})^2}{n_{ij}}}{n_{ij} - 1} \quad \text{eq.02}$$

$i$  = índice da característica,  $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ ;

$j$  = índice do genótipo,  $j = 1, 2, 3$ ;

$k$  = índice da parcela,  $k = 1, 2, \dots, 48$ .

$s_{ij}^2$  = variância da amostra da característica  $i$  e genótipo  $j$ ;

$n_{ij}$  = tamanho da amostra simples ao acaso para a característica  $i$  e genótipo  $j$ .

Para o dimensionamento de cada uma das amostras simples ao acaso, considerando  $\alpha = 5\%$  de probabilidade, foi utilizada a fórmula:

$$n_{ijcal} = \frac{t_{tab}^2 * s_{ij}^2}{d_{ij}^2} \quad \text{eq.03}$$

Para  $d_{ij} = 0,10 * \bar{y}_{ij}$

A amostra utilizada será denominada significativa se cada  $n_{ij} \geq n_{ijcal}$  para  $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$  e  $j = 1, 2, 3$ .

O fato de a amostra ser significativa é importante, porque só assim é possível inferir na população da variável amostrada.

De posse dos valores  $\bar{y}_{ij}$  e  $s_{ij}^2$ , considerando sempre a população infinita, foram determinados os intervalos de confiança para as médias populacionais das características a 95% de probabilidade.

$$\bar{y}_{ij} - t_{tab} \sqrt{\frac{s_{ij}^2}{n_{ij}}} \leq \bar{Y}_{ij} \leq \bar{y}_{ij} + t_{tab} \sqrt{\frac{s_{ij}^2}{n_{ij}}} \quad \text{eq.04}$$

$$t_{tab} = t \left( \frac{\alpha}{2} \right) (n_{ij} - 1) \text{ g.l.} \quad \text{eq.05}$$

Os intervalos de confiança da média populacional permitem que se façam exercícios para  $N_{ij}$ , em que  $N_{ij}$  = tamanho da população infinita e que pode ser tratada como população infinita ( $n_{ij} < 0,05 N_{ij}$ ).

$$Y_{ij} = N_{ij} * \bar{Y}_{ij} \quad \text{eq.06}$$

$$N_{ij} \left( \bar{Y}_{ij} - t_{tab} \sqrt{\frac{s_{ij}^2}{n_{ij}}} \right) \leq Y_{ij} \leq N_{ij} \left( \bar{Y}_{ij} + t_{tab} \sqrt{\frac{s_{ij}^2}{n_{ij}}} \right) \quad \text{eq.07}$$

$$\bar{Y}_{ij} - t_{tab} N_{ij} \sqrt{\frac{s_{ij}^2}{n_{ij}}} \leq Y_{ij} \leq \bar{Y}_{ij} + t_{tab} N_{ij} \sqrt{\frac{s_{ij}^2}{n_{ij}}} \quad \text{eq.08}$$

Os resultados obtidos dessa forma serão apresentados e discutidos até o ponto de informar aos interessados o quanto o cultivo de alface em sistema de plantio direto pode ser significativo ou não.

Todo o estudo foi realizado por meio de intervalo de confiança, considerando o nível de 5%. As amostras simples ao acaso foram dimensionadas para o nível de significância estabelecido, considerando um desvio de 10% em torno da média da amostra.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produções de massa da matéria seca das espécies (MMS) de plantas de cobertura avaliadas apresentaram diferenças significativas pelo teste F a 5%, nos quais foram agrupadas em três níveis de produtividade pelo teste de média Scott-Knott (Figura 5).

A maior produção MMS no primeiro nível foi o tratamento com o milho, alcançando  $19.365 \text{ Mg ha}^{-1}$ , muito superior aos obtidos por Almeida e Câmara (2011), Oliveira et al. (2002), Araújo et al. (2004) e nos quais produziram 8,0; 12,1; 14,5 Mg/ha, respectivamente, sendo este último na dosagem de 240 kg/ha de Nitrogênio em cobertura.

Além de expressar alta produtividade de matéria seca, o milho apresenta baixa taxa de decomposição, proporcionando excelente cobertura do solo (PERIN et al., 2004) e impactos positivos na economia de água (BIZARI et al., 2009; STONE et al., 2006). Além do mais, a cobertura ajuda a manter a temperatura do solo, evita erosão, reduz a expressão de plantas espontâneas, além de fornecer alimento à biota e elevar, ao longo do tempo, o teor de matéria orgânica do solo (MAROUELLI et al., 2006; MULLER, 1991).

Derpsch et al. (1991) consideraram suficiente a quantidade de 4 a  $6 \text{ Mg ha}^{-1}$  de massa seca de cobertura para o sistema de plantio direto. Porém, Fiorin et al. (1999) e Amado (2000) destacaram que a quantidade de matéria seca fornecida na superfície do solo deve estar em torno de 10 a  $12 \text{ Mg/ha}$ . O grande acúmulo de fitomassa pelo milho pode ser atribuído por apresentar metabolismo fotossintético  $C_4$ , ou seja, possui baixo ponto de compensação de  $\text{CO}_2$ , elevada taxa fotossintética, baixo consumo de água para produção de massa seca, expressando alto rendimento de massa seca (BERGONCI et al., 2001). Como verificado no estudo, o milho possibilita ótima opção na formação de excelente quantidade de cobertura do solo em sistema de plantio direto de alface, baixa taxa de decomposição (BORTOLINI et al., 2000) e apresenta facilidade na aquisição de semente.

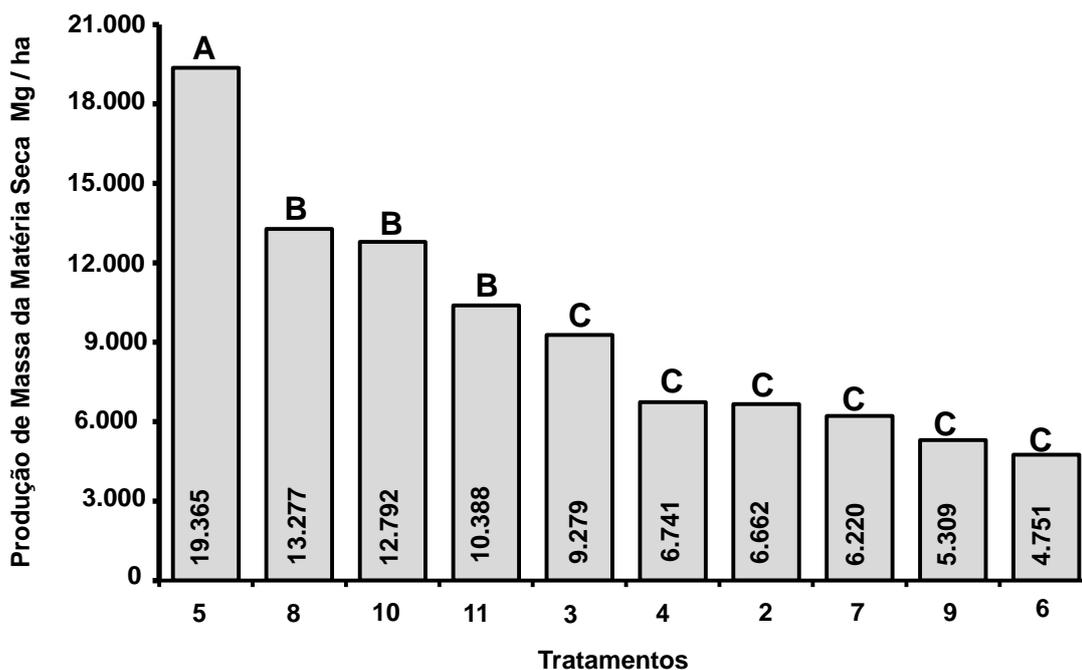
No segundo nível, os tratamentos que apresentaram maiores desempenhos de produtividade foram com as espécies de milho + crotalária ( $13.277 \text{ Mg ha}^{-1}$ ); milho + feijão-miúdo ( $12.792 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) e vegetação natural ( $10.388 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) (Figura 5). O milho teve elevada participação na produtividade de matéria seca no consórcio com as plantas de crotalária e com o feijão-miúdo, acima de 90%, em função do elevado crescimento e desenvolvimento. Mesmo com a população de milho reduzida em 50%, a produção de massa seca foi ideal para um bom manejo na cobertura do solo no sistema de plantio direto (FIORIN et al., 1999; AMADO, 2000).

O último grupo de espécies de plantas de cobertura com menor quantidade de produção da matéria seca foram os seguintes tratamentos: feijão-miúdo ( $9.279 \text{ Mg ha}^{-1}$ ), trigo ( $6.741 \text{ Mg ha}^{-1}$ ), crotalária ( $6.662 \text{ Mg ha}^{-1}$ ), crotalária + trigo ( $6.220 \text{ Mg ha}^{-1}$ ), feijão-miúdo + trigo ( $5.309 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) e crotalária + feijão-miúdo ( $4.751 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) (Figura 5). Por meio do consórcio de fabaceae e poaceae com elevada produção de matéria seca, podem-se conciliar proteção e adubação do solo (OLIVEIRA et al., 2002). É recomendável e benéfico que se utilizem espécies de decomposição rápida de resíduos em associação com as de decomposição mais lenta (MONEGAT, 1991), pois o grau de sucesso obtido com a utilização dessa prática no sistema de plantio direto é altamente dependente da quantidade de fitomassa adicionada ao solo (ALMEIDA; CÂMARA, 2011).

A produção de matéria seca da crotalária teve resultado equivalente ao obtido por Alcântara et al. (2000) e por Bento et al. (2014), que foram de 6.5 e  $6.27 \text{ Mg ha}^{-1}$ , mas inferior ao citado por Fontanetti et al. (2004) e Alvarenga et al. (1995), que foram de 12,75 e  $16,1 \text{ Mg ha}^{-1}$ , respectivamente. Considerando que se trata de material vegetal de fácil decomposição no

sistema, essa cobertura fornece quantidades suplementares de nutrientes, principalmente o nitrogênio (YAFFA et al., 2000).

O sistema de plantio direto conduzido adequadamente com a utilização de espécies de plantas de cobertura adequadas regionalmente, conduzidas em rotação com as hortaliças, permite maior diversificação biológica, menor incidência de pragas, melhor aproveitamento dos nutrientes do solo, maior rentabilidade e, conseqüentemente, melhoria das condições socioeconômicas do produtor rural (ALMEIDA, 2004). A escolha de espécies com elevada produtividade de fitomassa para cobertura do solo é um dos fatores de sucesso do sistema de plantio direto (OLIVEIRA et al., 2002).



**Figura 5** – Peso da Massa da Matéria Seca Mg/ha das espécies de plantas de cobertura

Legenda - Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade. Tratamentos. 2) crotalária; 3) feijão-miúdo; 4) trigo; 5) milho; 6) crotalária + feijão-miúdo; 7) crotalária + trigo; 8) crotalária + milho; 9) feijão-miúdo + trigo; 10) feijão-miúdo + milho; 11) vegetação natural.

Avaliando a eficiência das espécies de cobertura no impedimento de emergência de plantas espontâneas, em relação ao plantio convencional, os tratamentos que apresentaram maior redução de infestação em percentagem foram: feijão-miúdo + milho – 93,2%; crotalária + milho – 91,2%; feijão-miúdo + trigo – 91%; milho – 87,1% (Tabela 2). Essas espécies de coberturas apresentaram redução na infestação da tiririca em relação ao convencional de 83%, 82%, 82%, 63,4%, respectivamente, e a crotalária em 59%.

Em relação à espécie capim camalote, o tratamento com maior redução foi a crotalária + feijão-miúdo – 97,3%; milho – 97%; e crotalária + trigo – 96,6% (Tabela 2). A tiririca e o capim camalote foram as espécies mais agressivas encontradas na área. Esses resultados corroboram com produtores de alface da região de Piedade-SP, que obtiveram redução da infestação de plantas espontâneas sob palhada de aveia preta (MADEIRA, 2009).

A utilização de espécie de plantas na formação de cobertura morta no solo proporciona diminuição da ocorrência de plantas espontâneas (FONTANÉTTI et al., 2004; TEASDALE; MOHLER, 2000), sendo muito importante na cultura da alface, pois possui baixo poder competitivo, ou seja, sombreamento do solo. Assim, na produção orgânica, as espécies de plantas de cobertura são uma estratégia mais eficaz de redução de plantas espontâneas (SANTOS, R. H. S., 2005).

O período crítico de competição das plantas espontâneas com a cultura da alface ocorre nos 20 dias após o transplântio, podendo desencadear redução de 40% a 100% no peso das plantas, na medida em que se prolonga o período de competição (CARDONA et al., 1997).

Dessa maneira, a composição e a densidade populacional da comunidade de plantas espontâneas são influenciadas pela quantidade de produção de cobertura morta (CORREIA et al., 2006), o que corrobora os dados deste trabalho nos tratamentos de espécies de cobertura de milho, crotalária + milho, feijão-miúdo + trigo, feijão-miúdo + milho.

**Tabela 2** – Espécies de plantas espontâneas encontradas nos tratamentos com as espécies de plantas de cobertura

Tratamentos	Tiririca	Capim Camalote	Trapoeraba	Pé-de- galinha	Caruru	Picão- preto	Falsa- serralha	Beldroega	Picão- branco	Total
1	112	263	-	19	35	14	1	1	42	<b>487</b>
2	46	25	1	9	1	-	-	-	1	<b>83</b>
3	118	11	1	-	-	3	-	-	1	<b>134</b>
4	81	12	1	-	-	-	-	-	2	<b>96</b>
5	41	8	-	-	1	-	-	-	-	<b>50</b>
6	64	7	1	-	1	-	-	-	1	<b>74</b>
7	81	9	2	1	-	-	-	-	-	<b>93</b>
8	20	22	-	-	-	1	-	-	-	<b>43</b>
9	20	22	1	-	-	-	-	-	1	<b>44</b>
10	19	14	-	-	-	-	-	-	-	<b>33</b>
11	60	15	2	-	2	-	1	-	2	<b>82</b>
<b>Total</b>	<b>662</b>	<b>408</b>	<b>9</b>	<b>29</b>	<b>40</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>-</b>

Legenda - Tratamentos: 1) controle – plantio convencional; 2) crotalária; 3) feijão-miúdo; 4) trigo; 5) milho; 6) crotalária + feijão-miúdo; 7) crotalária + trigo; 8) crotalária + milho; 9) feijão-miúdo + trigo; 10) feijão-miúdo + milho; 11) vegetação natural.

Na segunda fase do experimento, os intervalos de confiança para a média populacional para as características analisadas – Produção da Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA) por planta de alface, diâmetro das plantas, número de folhas de alface comestíveis por planta, número de folhas de alface danificadas por planta - estão apresentados nas Figuras 6 a 8. As amostras das características mencionadas foram obtidas em 40 plantas em cada tratamento. No dimensionamento amostral, as amostras foram representativas de população infinita, considerando o nível de significância de 5% e um desvio de 10% da média da amostra.

Os resultados obtidos são importantes por permitirem a inferência nas populações infinitas de plantas de alface, validando, assim, as conclusões que serão estabelecidas nas análises, por meio do intervalo de confiança, para as características estudadas. Assim sendo, os intervalos de confiança que serão apresentados têm uma probabilidade igual a 95% de conter as verdadeiras médias populacionais para as características analisadas consideradas no presente estudo.

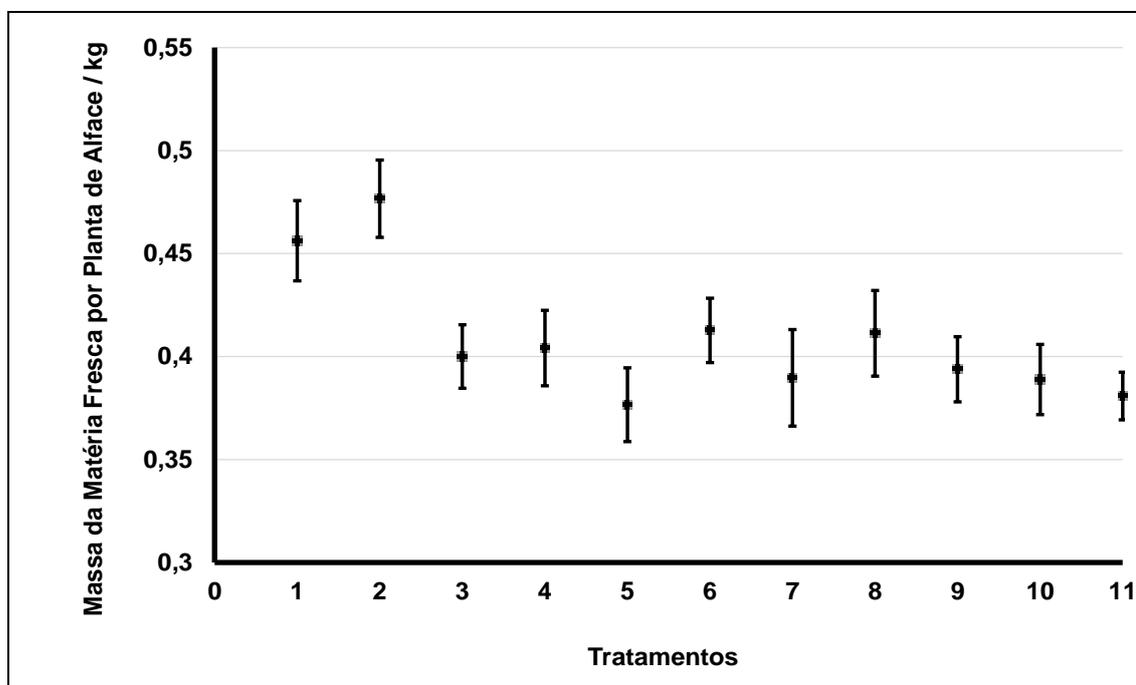
Ao verificar a Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA) da planta de alface, os tratamentos que apresentaram melhores resultados, ao nível de 5% de probabilidade, no intervalo de confiança, foram o plantio convencional (0,4562 kg/planta ( $\pm 0,019494$ )) e a cobertura com crotalária (0,4766 kg/planta ( $\pm 0,018766$ )), com uma probabilidade igual a 95% de conter o MFPA (Figura 6). O valor alcançado nesse trabalho com a crotalária (0,4762 kg/planta) foi superior ao descrito por Fontanetti et al. (2006), que obteve 0,332 kg/planta. Em cultivo de alface, Oliveira et al. (2006) encontraram desempenho semelhante entre o plantio direto com cobertura viva e o preparo convencional do solo.

Em alguns trabalhos, a *crotalaria juncea* apresentou maior produtividade de matéria seca e maiores acúmulos dos nutrientes N, P, K, Mg, Mn, Zn no solo, sendo, portanto, uma espécie muito promissora para a contribuição da reposição de nutrientes no solo, advindo da decomposição/mineralização da biomassa (FONTANÉTTI et al., 2006). Por outro lado, foi constatado no trabalho que a crotalária gerou baixa proteção de cobertura do solo durante o ciclo da cultura da alface.

O tratamento com milho apresentou menor resultado, estatisticamente, na MFPA (0,3766 kg/planta ( $\pm 0,017917$ )) no limite superior, em relação ao tratamento com crotalária + feijão-miúdo (0,4127 kg/planta ( $\pm 0,015622$ )). Já esse tratamento, no limite inferior, apresentou resultado de MFPA maior do que da vegetação natural (0,380825 kg/planta ( $\pm 0,01154$ )), no limite superior, no intervalo de confiança (Figura 6).

No entanto, o tratamento com milho não diferiu, estatisticamente, entre si, ao nível de 5% probabilidade, no intervalo de confiança, dos tratamentos feijão-miúdo (0,4 kg/planta ( $\pm 0,015449$ )), trigo (0,404075 kg/planta ( $\pm 0,018305$ )), crotalária + trigo kg/planta (0,389625 ( $\pm 0,023439$ )), crotalária + milho (0,41125 kg/planta ( $\pm 0,020762$ )), feijão-miúdo + trigo (0,393775 kg/planta ( $\pm 0,015823$ )), feijão-miúdo + milho (0,3888625 kg/planta ( $\pm 0,017046$ )) e vegetação natural (0,380825 kg/planta ( $\pm 0,01154$ )).

Por outro lado, foi observado que as maiores quantidades de cobertura do solo mantidas durante o ciclo da cultura da alface, foram com os tratamentos de milho, crotalária + milho, feijão-miúdo + milho (Figura 5). Na agricultura produtivista, o foco maior é direcionado à obtenção de elevadas produtividades, nas culturas agrícolas, ao contrário do que se busca com uma agricultura que vise à sustentabilidade ambiental (OLIVEIRA et al., 2009; TEIXEIRAS; LAGES, 1996). Além disso, trabalhos de Araújo Neto et al. (2009) em SPD de alface obteve redução dos custos de produção em 44%, comparado ao plantio convencional.



**Figura 6** - Massa da Matéria Fresca por planta de Alface/kg

Legenda - Para a avaliação das características, foram amostradas 40 plantas de Alface por tratamento. As amostras por parcela foram obtidas segundo o método de amostragem simples ao acaso, considerando o nível de significância de 5% de probabilidade, conforme Cochran, (1965). As barras referem-se ao intervalo de confiança da média populacional e a sobreposição das mesmas indica igualdade estatística, ou seja, aceitação de  $H_0$ . Tratamentos. 1) controle – plantio convencional; 2) crotalária; 3) feijão-miúdo; 4) trigo; 5) milho; 6) crotalária + feijão-miúdo; 7) crotalária + trigo; 8) crotalária + milho; 9) feijão-miúdo + trigo; 10) feijão-miúdo + milho; 11) vegetação natural.

O maior número de folhas de alface comestíveis foi observado no tratamento convencional (39 folhas ( $\pm 1,2101$ )), mas não diferindo, estatisticamente, no limite inferior do intervalo de confiança, dos tratamentos de cobertura com crotalária (37,8 folhas ( $\pm 1,2884$ )), crotalária + feijão-miúdo (37,85 folhas ( $\pm 1,6599$ )) e feijão-miúdo + trigo (38,32 folhas ( $\pm 1,71604$ )) (Figura 7 A). Os valores de crotalária são superiores aos encontrados por Bento et al. (2014), que obtiveram 17,5 folhas de alface comestíveis.

Porém, os tratamentos com menor quantidade de folhas de alface comestíveis foram: vegetação natural (32 folhas ( $\pm 1,3131$ )), que não diferiu, estatisticamente, no limite superior do intervalo de confiança; milho (33,37 folhas ( $\pm 1,7725$ )) e crotalária + milho (34,4 folhas ( $\pm 1,6219$ )). Assim, o tratamento com milho não diferiu, estatisticamente, no limite superior do intervalo de confiança, com os tratamentos de feijão-miúdo (35,7 folhas ( $\pm 1,3227$ )), trigo (35,95 folhas ( $\pm 1,6905$ )), crotalária + trigo (35,75 folhas ( $\pm 1,8740$ )), crotalária + milho (34,45 folhas ( $\pm 1,6219$ )), e feijão-miúdo + milho (34,47 folhas ( $\pm 1,6590$ )) (Figura 7 A).

Trabalhos conduzidos por Mógor e Câmara (2007) relataram que a cobertura do solo promoveu melhor desenvolvimento e maior produção de alface, quando comparado com solo sem cobertura. Porém, foi constatado, nesse trabalho, que o tratamento convencional apresentou maior quantidade de MFPA por planta e folhas comestíveis, em relação aos outros tratamentos (Figura 6 e 7 A). No entanto, o SPD de alface com os tratamentos de coberturas contribui com a sustentabilidade ambiental, por possibilitar boa produtividade com baixo impacto ao ambiente (AMARAL, 2001), tendo em vista que não foram utilizados fertilizantes nitrogenados no desenvolvimento da alface.

Ao verificar o número de folhas danificadas de alface, o tratamento que apresentou menor quantidade foi a cobertura crotalária + feijão-miúdo (5,15 folhas ( $\pm 0,3451$ )), que não diferiu, estatisticamente, no limite superior do intervalo de confiança, aos 5% de significância, dos tratamentos vegetação natural (5,5 folhas ( $\pm 0,391087$ )), milho (5,65 folhas ( $\pm 0,462854$ )) e crotalária (5,82 folhas ( $\pm 0,416835$ )) no limite inferior (Figura 7 B).

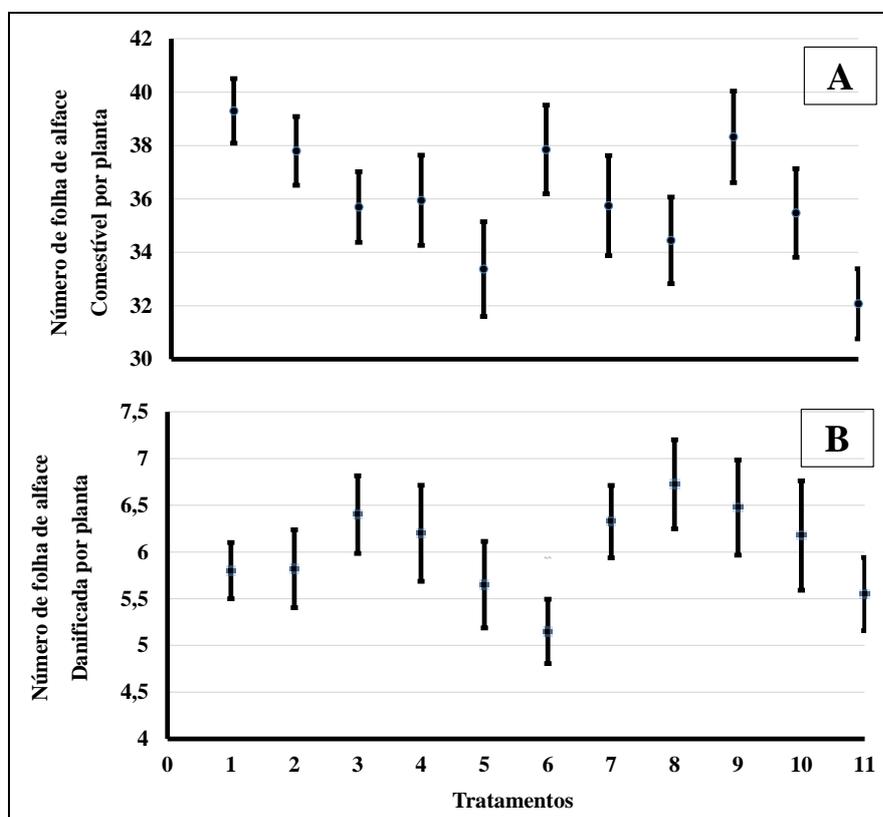
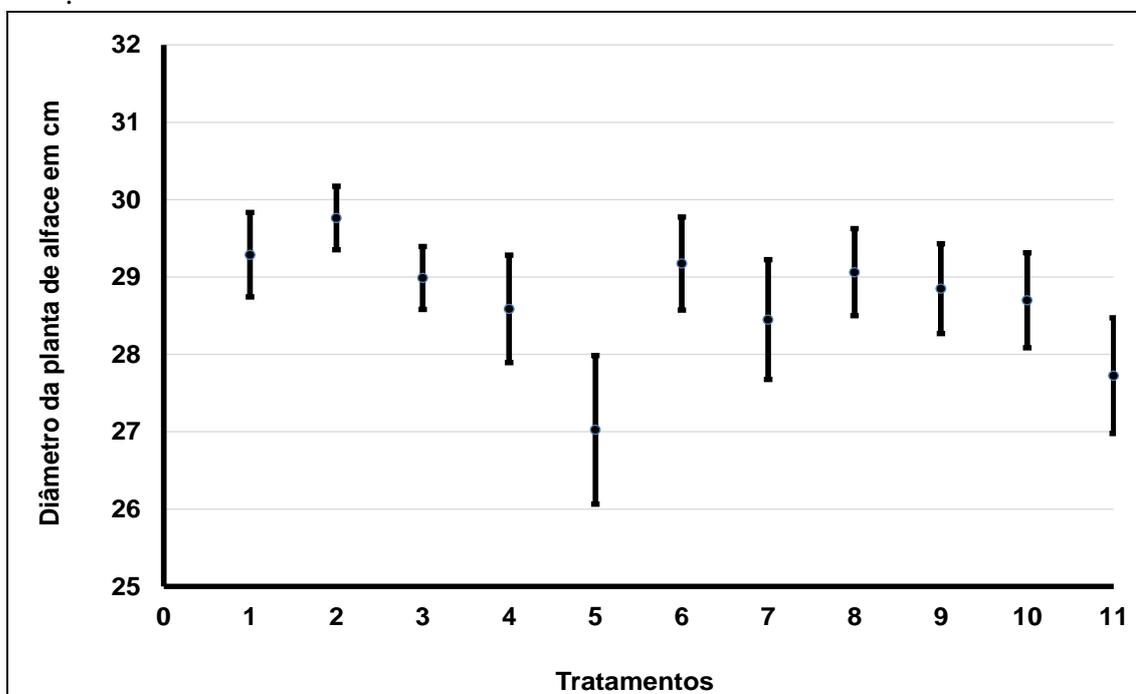


Figura 7 A e B - Número de Folhas de Alface por Planta Comestíveis A

Legenda - Número de Folhas de Alface por Planta Comestíveis B. Para a avaliação das características, foram amostradas 40 plantas de Alface por tratamento. As amostras por parcela foram obtidas segundo o método de amostragem simples ao acaso, considerando o nível de significância de 5% de probabilidade conforme Cochran, (1965). As barras referem-se ao intervalo de confiança da média populacional e a sobreposição das mesmas indica igualdade estatística, ou seja, aceitação de  $H_0$ . Tratamentos. 1) controle – plantio convencional; 2) crotalária; 3) feijão-miúdo; 4) trigo; 5) milho; 6) crotalária + feijão-miúdo; 7) crotalária + trigo; 8) crotalária + milho; 9) feijão-miúdo + trigo; 10) feijão-miúdo + milho; 11) vegetação natural.

Ao analisar o diâmetro das plantas de alface (cm), por meio da análise do intervalo de confiança, o tratamento que apresentou maior resultado foi com a espécie de planta de cobertura crotalária (29,76 cm ( $\pm 0,411152$ )). Esse tratamento diferiu, estatisticamente, dos tratamentos milho (27,02 cm ( $\pm 0,961507$ )), crotalária + trigo (28,45 cm ( $\pm 0,775049$ )) e vegetação natural (27,72 cm ( $\pm 0,746533$ )) (Figura 8).

O resultado do diâmetro da alface obtido com a crotalária, no trabalho, foi superior aos valores descritos por Bento et al. (2014) e por Purquerio e Tivelli (2007), que obtiveram diâmetros de 16,89 cm e 28,0 cm, respectivamente. A cobertura do solo apresenta vantagens de permitir a obtenção de cabeça de alface de melhor qualidade (Muller, 1991)



**Figura 8** – Diâmetro das Plantas de Alface (cm)

Legenda - Para a avaliação das características, foram amostradas 40 plantas de alface por tratamento. As amostras por parcela foram obtidas segundo o método de amostragem simples ao acaso, considerando o nível de significância de 5% de probabilidade conforme Cochran, (1965). As barras referem-se ao intervalo de confiança da média populacional e a sobreposição das mesmas indica igualdade estatística, ou seja, aceitação de  $H_0$ . Tratamentos. 1) controle – plantio convencional; 2) crotalária; 3) feijão-miúdo; 4) trigo; 5) milho; 6) crotalária + feijão-miúdo; 7) crotalária + trigo; 8) crotalária + milho; 9) feijão-miúdo + trigo; 10) feijão-miúdo + milho; 11) vegetação natural.

## 5 CONCLUSÃO

Com o trabalho, constatou-se que a maior produção da massa da matéria seca da parte aérea das espécies de plantas de cobertura foi com o tratamento milho (19,365 Mg ha<sup>-1</sup>), diferindo (P<0,05) do milho + crotalária (13,277 Mg ha<sup>-1</sup>), do milho + feijão-miúdo (12,792 Mg ha<sup>-1</sup>) e da vegetação natural (10,388 Mg ha<sup>-1</sup>).

As plantas de cobertura que promoveram maior diminuição de ocorrência das plantas espontâneas, em relação ao plantio convencional, foram os tratamentos feijão-miúdo + milho (93,2%); crotalária + milho (91,2%); feijão-miúdo + trigo (91%); milho (87,1%).

Ao verificar o peso verde da parte aérea da planta de alface, os tratamentos que apresentaram melhores resultados foram o plantio convencional e a cobertura com crotalária, (0,4562 e 0,4762 kg por planta, respectivamente).

Já os melhores resultados do peso verde da parte aérea da planta de alface foram com os tratamentos crotalária (0,476 kg/planta) e plantio convencional (0,456 kg/planta). Porém, os menores resultados foram com os tratamentos milho (0,3766 kg/planta) e vegetação natural (0,3808 kg/planta).

Assim, o sistema de plantio direto de alface foi viável no estudo e abre perspectiva para que novas pesquisas sejam realizadas para o aprimoramento das combinações de espécies de cobertura, época de acamamento e densidade.

## **CAPÍTULO IV**

### **PRODUÇÃO DE ALFACE EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO E A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DE PROJETOS**

## RESUMO

Poucas tecnologias agrícolas têm experimentado um crescimento tão acelerado em nível mundial como o sistema de plantio direto. Com esse sistema, o agricultor fecha o cerco contra as fundamentais dificuldades que degradam o solo e, além disso, desenvolve o sistema de produção de alimento, derivando na melhoria da produtividade e na racionalização dos custos. Desse modo, evidencia-se a necessidade de pesquisas específicas para a definição de práticas culturais, como o sistema de plantio direto associado com espécie de plantas de cobertura, que melhor sustentabilidade proporcionem à cultura da alface, para o Estado do Rio de Janeiro e outras regiões do Brasil, objetivando, portanto, a redução do uso de fertilizantes químicos e pesticidas, visando melhor qualidade de hortaliças produzidas, menor contaminação ambiental e menor custo de produção. No caso do IFFluminense – *campus* Bom Jesus do Itabapoana, ao utilizar tecnologias agrícolas, dinâmica e inovadora com o projeto “Experimento com sistema de plantio direto da alface” oportunizou aos professores, de posse do conhecimento científico, levar os alunos ao mesmo conhecimento, contudo, partindo de um conhecimento empírico que estes detinham, para reorganizar as ideias e a maneira de expressá-las, de igual maneira em relação às disciplinas específicas que compõem a Matriz Curricular do curso, traçando as etapas básicas para a efetividade do projeto e o uso adequado da Metodologia de Projetos.

**Palavras-chave:** Alface, Sistema de Plantio Direto, Metodologia de Projetos.

## ABSTRACT

Few agricultural technologies have experienced such a fast growing worldwide as the direct seeding system. With this system, the producer closes the siege against the basic difficulties that damage the soil and, besides that, develops the food production system, resulting in improved productivity and streamlining of costs. Thereby, it is evident the need for specific researches for the definition of cultural practices, like the direct seeding system associated with species of cover crops, which provides better sustainability to lettuce crop in the state of Rio de Janeiro and other parts of Brazil, aiming, therefore, to reduce the use of chemical fertilizers and pesticides, intending to achieve better quality of produced vegetables, lower environmental contamination and lower production cost. In IFFluminense – *campus* Bom Jesus of Itabapoana's case, when using dynamic and innovative agricultural technologies with the project “Experiment with direct seeding system of lettuce”, the teachers, who have scientific knowledge, have had the opportunity to lead the students to the same knowledge, starting with the empirical knowledge, which those students already had, to reorganize the ideas and the way to express them, equally with regard to the specific subjects that compound the Course Curriculum, outlining the basic steps for the project effectiveness and the correct use of Projects Methodology.

**Key words:** Lettuce, Direct Seeding System, Projects Methodology.

# 1 INTRODUÇÃO

Em uma época em que a preocupação com os impactos ambientais decorrentes das atividades agrícolas tomou grande dimensão, principalmente nos últimos anos; esses impactos se expressam, por exemplo, na redução da diversidade biológica, na erosão e na contaminação dos solos, mananciais de água, na quantidade de resíduos químicos acima do permitido nos alimentos, dentre outros (FONSECA, 2009). Então, os reflexos dessa degradação podem ser traduzidos nas variações da produção agrícola e no bem-estar socioeconômico da população. Daí a necessidade de se desenvolver uma agricultura sustentável, visando a preservação dos recursos naturais, com o uso e a conservação de ecossistema, o regaste de recursos genéticos, a produção e o uso de plantas medicinais e dos sistemas agroflorestais (VIVAN, 1998).

Uma das maneiras de se utilizar da sustentabilidade é empregar o sistema de plantio direto, que se caracteriza pela quase ausência de preparo mecânico do solo e pela manutenção de cobertura superficial por resíduos vegetais (BERTOL et al., 1997), enquanto que, no preparo convencional, a mobilização do solo é intensa e os resíduos vegetais são incorporados ao solo. Assim, o sistema plantio direto contribui para preservar as boas condições físicas, químicas, biológicas e hídricas do solo (BAYER; MIELNICZUK, 1997).

O sistema de plantio direto já está consolidado com várias culturas anuais como milho, soja, feijão. No entanto, no cultivo de hortaliças, esse sistema está em fase inicial, sendo muito pouco praticado pelos agricultores e não utilizado, principalmente na cultura de alface com espécies de plantas de cobertura.

A adoção de práticas conservacionistas, a rotação de cultura, o plantio de espécies de plantas de cobertura e o sistema de plantio direto favorecem o aumento e a recuperação da matéria orgânica do solo; pois, a diminuição do revolvimento do solo e os resíduos que cobrem a superfície do solo contribuem para a sustentabilidade do agro ecossistema (SANTOS; CAMARGO, 2008).

Dessa maneira, fica evidente a necessidade de pesquisas específicas para definirem-se práticas culturais, como o sistema de plantio direto associado com espécies de plantas de cobertura que melhor sustentabilidade proporcione à cultura da alface, para o Estado do Rio de Janeiro e outras regiões do Brasil; objetivando, portanto, a redução do uso de fertilizantes químicos e pesticidas, visando a melhor qualidade de hortaliças produzidas, menor contaminação ambiental e menor custo de produção.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O Sistema de Plantio Direto e a Metodologia de Projetos

No caso do IFFluminense – *campus* Bom Jesus do Itabapoana, ao utilizar tecnologias agrícolas, dinâmicas e inovadoras como o projeto “Experimento com sistema de plantio direto da alface”, foi oportunizando aos professores, de posse do conhecimento científico, conduzir os alunos ao mesmo conhecimento, contudo, partindo de um conhecimento empírico que estes tinham, para reorganizar as ideias e a maneira de expressá-las, de igual maneira em relação às disciplinas específicas que compõem a matriz curricular do Curso Técnico em Agropecuária concomitante, traçando as etapas básicas para a efetividade do projeto e o uso adequado da Metodologia de Projetos.

Nesse sentido, pode-se, com a visão da Metodologia de Projetos, reconhecer que o conhecimento específico/disciplinar pode oferecer ao estudante a possibilidade de distinguir e abarcar as particularidades de um determinado conteúdo e que o conhecimento integrado/interdisciplinar é que possibilita estabelecer relações significativas entre os conhecimentos. Ambos se realimentam e um não existe sem o outro. Esse mesmo pensamento serve para orientar a integração das mídias no desenvolvimento de projetos. Conhecer as especificidades e as implicações do uso pedagógico disponível no contexto da escola favorece ao professor indicar situações para que o educando possa integrá-las de modo significativo e adequado ao desenvolvimento do projeto (PRADO, 2005).

Fazenda (1994) ressalta que, na maioria das vezes, o professor atribui valor para as práticas interdisciplinares, passando a negar qualquer atividade/disciplina, o que é uma visão equivocada, pois a interdisciplinaridade se dá sem que haja perda da identidade das disciplinas. Nesse sentido, Almeida (2002) corrobora com essas ideias destacando que:

[...] o projeto rompe com as fronteiras disciplinares, tornando-as permeáveis na ação de articular diferentes áreas de conhecimento, mobilizadas na investigação de problemáticas e situações da realidade. Isso não significa abandonar as disciplinas, mas integrá-las no desenvolvimento das investigações, aprofundadas verticalmente em sua própria identidade, ao mesmo tempo, que estabelecem articulações horizontais numa relação de reciprocidade entre elas, a qual tem como pano de fundo a unicidade do conhecimento em construção. (ALMEIDA, M. E. B, 2002, p. 58).

Por conseguinte, Zabala (2002, p. 26) reforça a ideia de que é preciso renunciar às particularidades do conhecimento disciplinar, buscando “a restauração dos significados humanos do conhecimento”. Consequentemente, as decisões sobre a organização dos conteúdos e a metodologia didática formam ações voltadas para os meios de alcançar o alvo de formar cidadãos capazes de interferir na realidade, modificando-a desde uma perspectiva democrática. Na perspectiva globalizadora, as disciplinas não são o objeto de estudo, mas o meio para obter o conhecimento da realidade.

Na metodologia de projetos, o professor que opta por uma visão complexa de trabalho, inicialmente, prepara uma minuta da proposta pedagógica, por meio de um programa de aprendizagem ou plano de trabalho docente e a submete à apreciação dos alunos. Esta inclui a organização pedagógica com os todos os passos propostos ao longo do processo de aprendizagem, de tal modo, que indique a problematização, a contextualização, o levantamento dos temas, os recursos envolvidos, as ações didáticas que atendam à proposta metodológica, a apresentação dos critérios para avaliação no processo das atividades que

compõem o *portfólio*, a indicação de autores para realização de possíveis leituras, links de acesso à temática. (BEHRENS, 2000)

Em todas as etapas na Metodologia de Projetos, o professor tem critérios claros sobre os procedimentos que deverão fazer parte daquele momento de aprendizagem. E este culmina com a avaliação da aprendizagem, à qual ocorre ao longo do processo, de forma contínua e gradual. O professor comunica aos alunos os critérios de avaliação em cada fase para que possam acompanhar sua própria aprendizagem e a do grupo. Estas incluem as atividades individuais e coletivas, bem como, o valor atribuído a cada fase do projeto.

A avaliação se propõe a aferir fatos, conceitos, procedimentos e atitudes, chegando a justificar a prova escrita para fatos e conceitos, seja-a do tipo mais rápido ou exaustivo. Contudo, importante se faz refletir sobre a observação de que os conceitos podem ser mais bem avaliados quando se utiliza a expressão verbal e não somente a escrita; do mesmo modo que pode usar as pessoas na expressão de gestos, de ações práticas. Os procedimentos só podem ser avaliados enquanto um saber fazer, quando se propõe uma avaliação sistemática em situações naturais ou artificialmente criadas. Desse modo, os conteúdos atitudinais sugerem a observação das atitudes em diferentes situações e levanta a possibilidade de as pessoas não darem o devido valor às atitudes, enquanto um conteúdo, pelo fato das mesmas não poderem ser quantificadas (ZABALA, 1998).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia adotada na pesquisa foi realizada no Instituto Federal Fluminense (IFFluminense) – *campus* Bom Jesus do Itabapoana, localizado no município de Bom Jesus do Itabapoana-RJ, com 12 alunos do 1º Módulo do Curso Técnico em Agropecuária Concomitante da turma 2014/2015.

A escolha dessa unidade amostral foi em virtude de a instituição estar atuando na formação de Técnicos em Agropecuária, direcionada para a realidade agrícola inserida na região Noroeste Fluminense e Sul Capixaba, voltados à agricultura familiar, condizente com tecnologias agro sustentáveis de produção de alimentos, e pelo fato de que os egressos das turmas de concomitância são os que têm maior inserção no mercado de trabalho na área agropecuária.

No desenvolvimento do presente trabalho, foram utilizadas as seguintes ferramentas de avaliação na obtenção dos dados: aplicação de questionário aos estudantes no início e no final da pesquisa, com entrevista para verificar o ganho de conhecimento obtido, na condução de experimento de campo com a cultura de alface, análise dos dados, na primeira e na última etapa dos objetivos específicos. Também, ao longo do projeto, utilizaram-se relatórios como ferramenta de análise e acompanhamento dos conhecimentos transmitidos e adquiridos.

No primeiro momento, foram realizados levantamentos do conhecimento dos estudantes com o propósito de investigar o nível de conhecimento em relação à agricultura sustentável e a experiência sobre a Metodologia de Projetos, que serão seguidos de análise.

No segundo momento, foi implantado o experimento com o acompanhamento dos estudantes na condução e avaliação no IFFluminense. O experimento foi separado em duas fases. Na primeira fase, foram cultivadas espécies de adubos verdes e vegetação natural na formação da cobertura morta. O período compreendido nesta fase foi de fevereiro a setembro de 2014. Foram conduzidos 11 tratamentos com as espécies de plantas de cobertura (Figura 9), nessa fase, no delineamento inteiramente casualizado, em quatro blocos.



**Figura 9** – Vista parcial do experimento com as espécies de plantas de cobertura

Na segunda fase, foi cultivada a alface no período compreendido de outubro de 2014 a dezembro de 2014. Após 25 dias transcorridos da realização da roçagem das espécies de

plantas de cobertura, vegetação natural e convencional, foram transplantadas as mudas de alface com três pares de folhas nos diferentes tratamentos (Figura 10).



**Figura 10** – Estudantes do Curso Técnico em Agropecuária concomitante realizando o transplante das mudas de alface

Os dados da primeira fase do experimento foram submetidos à análise de variância e quando significativas serão utilizadas para comparar as médias o teste de Tukey, adotando-se o nível 5% de probabilidade.

Já na segunda fase do experimento, os dados foram analisados pelo método estatístico de amostragem simples ao acaso, ao nível de 5% de probabilidade, através do aplicativo estatístico SAEG 9.1. (SAEG, 2007). As variáveis de alface foram analisadas por meio do intervalo de confiança, admitindo que as amostras são representativas de uma população infinita de plantas

Ao longo de todo o estudo, foi realizada pesquisa bibliográfica, para apropriação da fundamentação teórica necessária ao trabalho (GIL, 2010), e também pesquisa documental, por meio da análise do Projeto Pedagógico e da Matriz Curricular do Curso Técnico em Agropecuária concomitante do *campus* Bom Jesus do Itabapoana e demais documentos que registrem informações referentes à criação e evolução da instituição e do referido curso.

No primeiro contato com estudantes, foram aplicados dois formulários com questões semiestruturadas, com o propósito de realizar um diagnóstico do seu nível de conhecimento em relação à agricultura sustentável (Anexo A), e outro para o levantamento de como os alunos preferem que sejam trabalhados os conteúdos, ou seja, qual metodologia utilizada foi da preferência dos mesmos (Anexo B). Dessa forma, buscou-se conhecer as experiências prévias dos estudantes, e, ainda, suas expectativas, realizando, assim, uma análise quantitativa e qualitativa dos dados obtidos.

Após essa etapa, foi apresentada aos estudantes a proposta de realização da pesquisa experimental/campo, que consistiu na instalação de um experimento em sistema de plantio direto da alface, para avaliar diferentes tipos de espécies de plantas na formação de cobertura morta no solo, que proporcionem melhor contribuição na produção de alface cultivada em sistema de plantio direto.

Durante a realização do experimento, diversos profissionais foram convidados, individualmente e pessoalmente, a interagir com a turma, de acordo com as disciplinas que ministravam, conforme a matriz curricular do curso. Na oportunidade, eram lhes apresentados os objetivos da pesquisa e esclarecido como é realizado um trabalho por meio da metodologia de projetos. Assim sendo, ocorreu a aceitação de quatro professores, o que propiciou a integração de diversas áreas do saber (Figura 11), o que pode favorecer a construção da aprendizagem significativa dos estudantes, mediante um trabalho interdisciplinar.



**Figura 11** - Aula interdisciplinar com os estudantes do Curso Técnico em Agropecuária concomitante da disciplina Irrigação

No decorrer do projeto, foi adotado o Relatório de Avaliação de Atividade (Anexo C), como instrumento de registro, para a observação e a participação no experimento (Figura 12), no que se refere à primeira e segunda fases do experimento.



**Figura 12** – Estudantes do Curso Técnico em Agropecuária concomitante relatando as atividades realizadas

Como avaliação de desempenho dos alunos, os professores envolvidos no projeto consideraram duas áreas, a cognitiva por meio de prova individual, que é o conhecimento

adquirido conforme a disciplina e o conteúdo a ser trabalhado; a comportamental, que envolveu a observação do nível de interesse, responsabilidade e comprometimento dos estudantes, bem como o aspecto criativo e reflexivo (Anexo D).

Ao seu final, foi ainda aplicado aos estudantes novo questionário, denominado de autoavaliação, para levantamento de dados relativos à formação de maior conhecimento sobre o estudo em foco (Anexo E).

Durante a condução do experimento, foram realizados os seguintes manejos: adubação de cobertura com composto orgânico diluído e homogêneo em água, na proporção de 80 litros de composto para 160 litros de água, sendo aplicados 200 ml da mistura por planta de alface em duas aplicações, ou seja, aos 15 e 30 dias após o transplante (Figura 13).



**Figura 13** – Estudantes do Curso Técnico em Agropecuária concomitante realizando a adubação de cobertura com composto orgânico diluído e homogêneo em água

Foram avaliadas as características de crescimento, do diâmetro da planta, peso da massa verde total e peso verde comestível (Figura 14 A e B) nos 11 tratamentos.



**Figura 14** – Estudantes do Curso Técnico em Agropecuária concomitante realizando a colheita (A) e a pesagem da alface (B)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram sistematizados e tratados em planilha, onde foram gerados os gráficos e as tabelas relativos a cada avaliação do estudo, sobre a metodologia de projetos em experimento com sistema de plantio direto da alface.

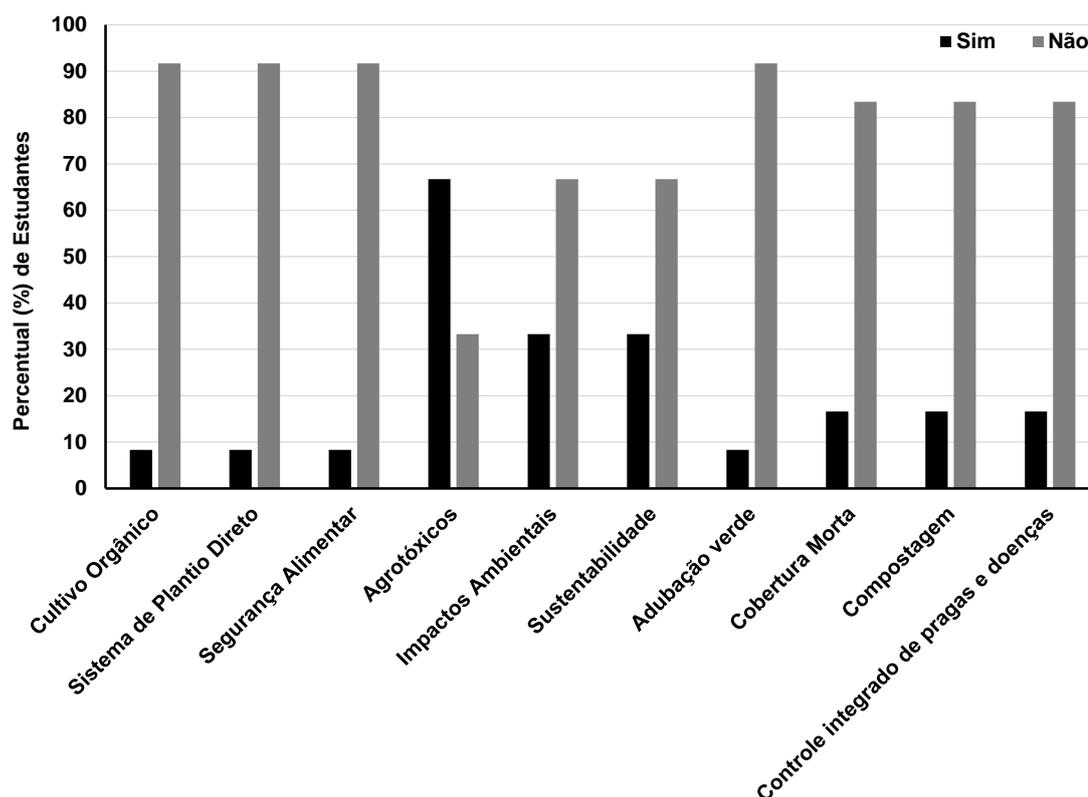
Os dados obtidos no trabalho foram analisados e discutidos com base na literatura que sustenta a presente pesquisa e nas percepções e reflexões ocorridas durante o estudo. Assim, a ferramenta principal foi a comparação entre os conteúdos científicos apresentados aos alunos, sujeitos da pesquisa, e os conhecimentos pedagógicos utilizados pelos professores, que atuaram nas disciplinas específicas (Agricultura I/II/III/Irrigação) do Curso Técnico em Agropecuária concomitante. Assim sendo, as informações obtidas possibilitaram utilizar, como metodologia, o trabalho com projetos, destacando-se os pontos positivos e negativos e o registro de cada etapa proposta pela metodologia de projetos e, assim, obter conclusões e implicações para a construção do conhecimento na área.

Ao analisar o questionário de diagnóstico inicial “A” (Figura 15), observou-se que os alunos do curso possuíam apenas 8,3% de conhecimentos científicos a respeito dos temas “cultivo orgânico”, “sistema de plantio direto”, “segurança alimentar” e “adubação verde”, ou seja, 91,7% dos alunos não possuíam conhecimento desses temas. A utilização de espécies de plantas de cobertura em sistema de plantio direto é de fundamental importância, pois faz parte de um dos três fatores fundamentais para o sistema ser viável, como: rotação de cultura, revolvimento mínimo do solo e cobertura morta. Também contribui na adubação complementar das hortaliças. Entre os efeitos da adubação verde na fertilidade do solo, também promove o aumento do teor de matéria orgânica, a maior disponibilidade de nutrientes, a maior capacidade de troca de cátions efetiva, a diminuição dos teores de alumínio e a capacidade de reciclagem e mobilização de nutrientes (CALEGARI et al., 1993).

Sobre o tema apresentado como “agrotóxicos”, 66,7% dos alunos possuíam conhecimento a respeito do tema (Figura 15). A informação obtida na pesquisa sobre o conhecimento dos estudantes relacionado com agrotóxico corrobora com dados obtidos por Silva et al., (2013), nos quais constataram que a maioria dos entrevistados possuem apenas conhecimentos básicos sobre o referido tema.

Ao verificar os conhecimentos dos alunos sobre os temas “impactos ambientais” e “sustentabilidade”, observou-se que apenas 33,3% detinham conhecimento sobre eles (Figura 15).

No tocante aos conhecimentos dos temas sobre “cobertura morta”, “compostagem” e “controle integrado de pragas e doenças”, apenas 16,6% dos alunos possuíam conhecimentos referentes aos mesmos (Figura 15).

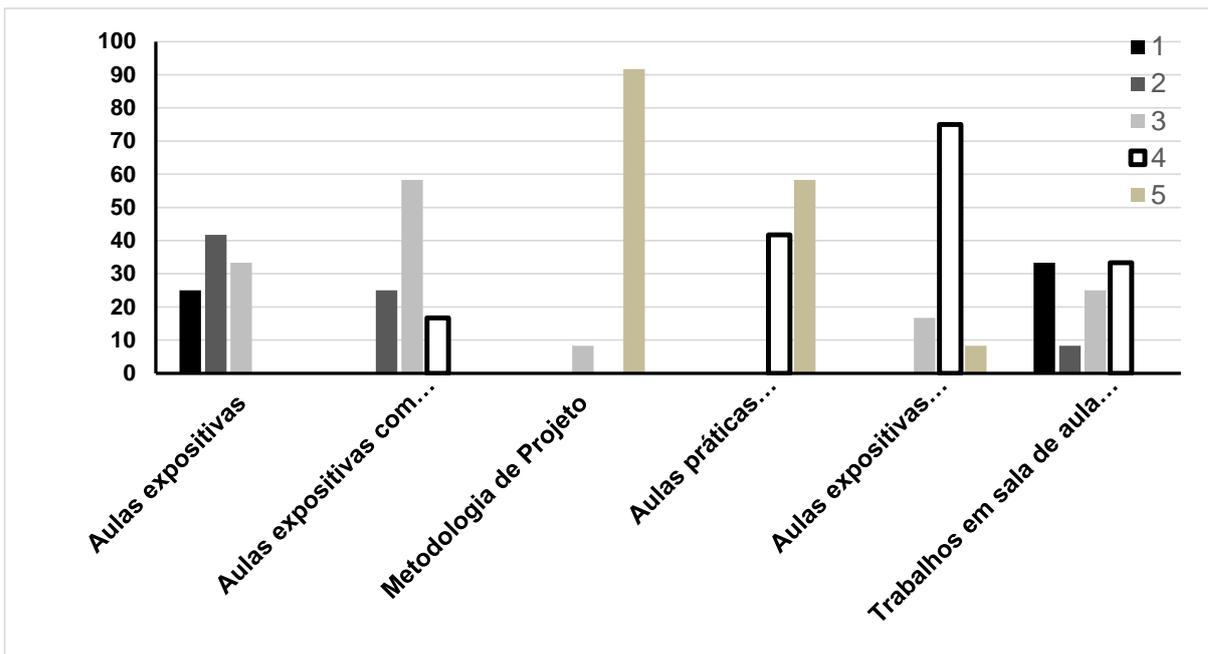


**Figura 15** – Gráfico referente ao diagnóstico do conhecimento inicial “A” da turma do Curso Técnico em Agropecuária concomitante

No IFFluminense – *campus* Bom Jesus do Itabapoana, está evidente o trabalho pedagógico desenvolvido por toda a equipe. No que diz respeito à ação docente, foi possível constatar que foi realizado um trabalho dinâmico e integrador, que ofereceu ao educando um ensino moderno, em que se lança mão de uma metodologia moderna e efetiva. Dentre as técnicas e métodos utilizados pelos professores, destacam-se, além de aulas expositivas, as aulas expositivas com recursos audiovisuais, a Metodologia de Projetos, aulas práticas demonstrativas, aulas expositivas seguidas de prática e de trabalhos em sala de aula em grupos.

De modo a realizar uma sondagem a respeito do nível de interesse dos alunos, de qual metodologia seria a mais adequada e produtiva, para o seu aprendizado, solicitou-se aos discentes que respondessem o Questionário Diagnóstico “B”, sobre as metodologias de sua preferência, por ordenação crescente, com valores de 1 a 5 (Figura 16).

Ao analisar os dados do questionário sobre aulas expositivas (Figura 16), verificou-se que a maioria dos alunos se encontra no nível 2 de interesse, ou seja, 41,7% dos entrevistados reprovam essa metodologia de ensino. Já nas aulas expositivas com recursos audiovisuais, constatou-se que 58,3% dos entrevistados se encontram no nível de interesse 3 dessa metodologia. Ao verificar o tema metodologia de projeto, observou-se que 90% dos alunos atribuíram-lhe maior peso, ou seja, consideraram-na como melhor método de aprendizagem, seguida de aulas práticas demonstrativas com 58,3%. Logo, as aulas expositivas seguidas de prática tiveram preferência de 75%, ou seja, nível de interesse 4. Por fim, ao analisar o tema com trabalhos em sala de aula em grupo, verificou-se que houve um equilíbrio na atribuição de peso nesta metodologia de ensino, remetendo à ideia de que essa atividade de aprendizagem possibilita um apoio mútuo entre os alunos.



**Figura 16** – Gráfico referente à comparação percentual entre Metodologia de Projetos e outras técnicas e métodos de ensino

Legenda: Valores de ordem crescente de interesse dos estudantes – 1 a 5.

Essa diferenciação se deve a diferentes níveis de realidade, preconizado pela Metodologia Transdisciplinar, pois, a Formação Docente inclui disciplinas de várias áreas de conhecimento. Entretanto, ainda que exista a diversidade disciplinar na prática, na sua matriz curricular, muitos professores continuam na visão e estrutura crônicas do sistema disciplinar. O que leva à justaposição de conhecimentos, resultando então, no que se pode chamar de multidisciplinaridade e, não obstante, provoca a diferenciação anteriormente descrita, ainda se situando no mesmo nível da disciplinaridade (SANTOS; SANTOS; CHIQUIER, 2009).

A aprendizagem em uma visão complexa demanda um paradigma inovador que provoque nos professores uma docência relevante e significativa, que supere processos repetitivos e acríticos e que consinta no questionamento e na problematização da realidade circundante.

A Metodologia de Projetos, na abordagem dos conteúdos, é considerada importante por seu caráter potencializador da interdisciplinaridade. Isso em virtude do trabalho com projetos, que admite romper com as fronteiras disciplinares, o que pode favorecer o estabelecimento de elos entre os diversos campos do conhecimento numa situação contextualizada da aprendizagem. (PRADO, 2005).

Partindo do “Experimento com sistema de plantio direto da alface”, pautou-se, continuamente, em um processo avaliativo sob a forma de relatórios, portfólios, fichas de autoavaliação e de avaliação de desempenho, preenchidos pelos alunos e pelos professores (Quadro 1).

Ao verificar os resultados da avaliação, em cada etapa do projeto, sob a forma de relatórios, realizados pelos alunos (Quadro 1), observou-se que os resultados foram altamente positivos, sem apontamento de nenhum ponto negativo.

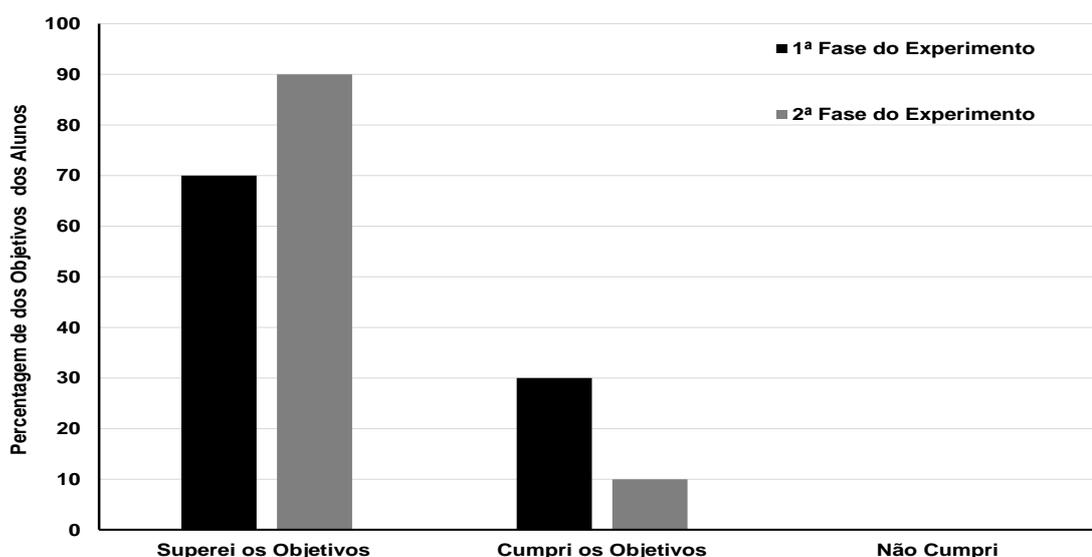
Se um projeto de trabalho implica na elaboração do conhecimento, a partir da relação das fontes com a informação que os alunos têm, a avaliação deverá possibilitar essa reconstrução. O papel do professor consiste em instigar a avaliação de cada fase e levantar os pontos positivos e as dificuldades encontradas em cada momento da proposta.

**Quadro 1** – Avaliação de atividades do experimento com os discentes

ATIVIDADES	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparo do composto orgânico;</li> <li>• Preparação das sementes de plantas de cobertura;</li> <li>• Levantamento de canteiros;</li> <li>• Plantio de plantas de cobertura;</li> <li>• Acamamento das plantas de cobertura;</li> <li>• Semeadura da cultura da alface;</li> <li>• Medição da vazão dos aspersores;</li> <li>• Transplântio das mudas de alface em sistema de Plantio direto;</li> <li>• Adubação do composto orgânico diluído;</li> <li>• Colheita da alface.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bom tirar dúvidas;</li> <li>• Boa interação;</li> <li>• Prática esclarecedora em relação à teoria;</li> <li>• Possibilitou compreender a economia de água e energia;</li> <li>• Na metodologia de projetos podem-se agregar conhecimentos;</li> <li>• Melhor assimilação do que se aprende em sala de aula (teoria) levado à prática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não houve.</li> </ul>

Segundo Behrens (2006, p 107), “[...] esse procedimento gera a possibilidade de que os alunos se manifestem e discutam a avaliação, buscando o consenso sobre os critérios que deverão ser propostos com clareza e com transparência”, e acrescenta: “[...] acredita-se que o planejamento por meio de contrato didático e o procedimento avaliativo, por meio de *portfólio* sejam procedimentos didáticos compatíveis com a metodologia de projetos”.

Ao verificar os dados obtidos quanto ao nível que o aluno considerou seu desempenho global, em termos de cumprimento dos objetivos que lhe foram fixados na primeira fase do experimento, referente à implantação das espécies de plantas de cobertura, e na segunda fase do experimento, que foi o transplântio da alface no sistema de plantio direto (Figura 17), os resultados analisados da primeira fase demonstram que 70% superaram claramente os objetivos que foram fixados. No entanto, 30% dos alunos somente cumpriram com os objetivos que foram fixados. Já na segunda fase do experimento, 90% dos alunos superaram os objetivos que foram fixados (Figura 17). Assim, pode-se constatar que a maioria dos alunos teve grande desempenho e envolvimento no projeto.

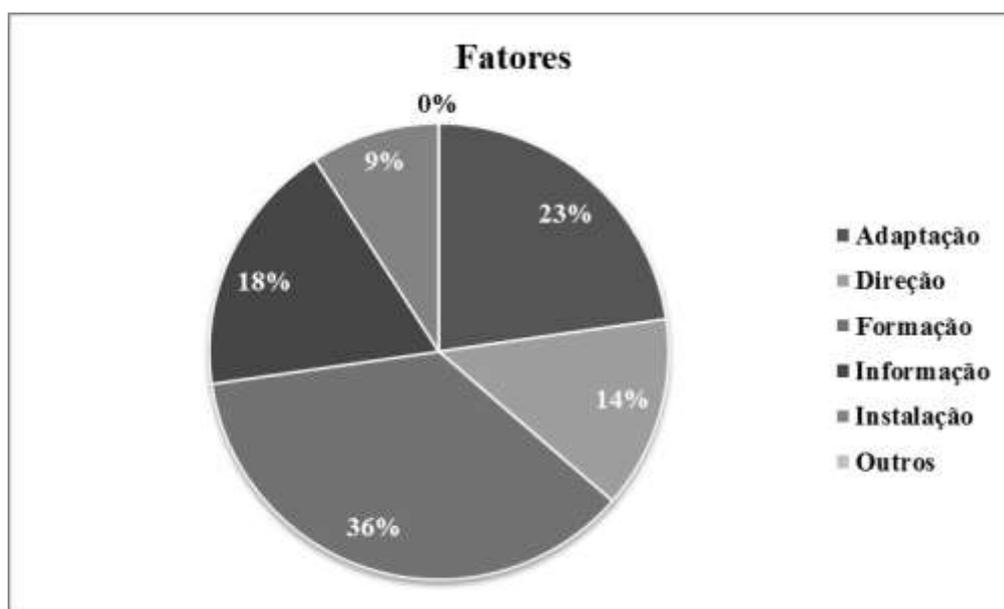


**Figura 17** – Gráfico referente à autoavaliação dos alunos no experimento com sistema de plantio direto da alface

Para melhor esclarecimento sobre a avaliação na Metodologia de Projetos, deve-se oferecer opções claras sobre a função do ensino e da maneira de entender os processos de ensino/aprendizagem, para que haja sentido nesse processo de avaliação e também ocorra de modo menos arbitrário e mais justo.

Para tal, Zabala (1998) esclarece que, ao mesmo tempo em que se exige uma atitude observadora e indagadora por parte dos docentes, que os impulse para a análise e para a tomada de decisões, no sentido de reorientar a situação, eles, quando necessário, também devem aprender a confiar nas possibilidades dos alunos para a autoavaliação no processo, pois o melhor caminho para ajudar os alunos a alcançarem os critérios que lhes permitam à autoavaliação é combinando e estabelecendo o papel que essa atividade tem na aprendizagem e nas decisões de avaliação.

Os alunos indicaram que os fatores que mais influenciaram e contribuíram para o alcance dos objetivos estabelecidos pelos professores (Figura 18) foram: “formação de conhecimento e opinião” com 36%, o segundo fator de maior referência foi “adaptação do próprio aluno às atividades” com 23%, seguido de “informação, meios informáticos e metodologia” com 18% de importância (Figura 18). E por fim, os fatores de menor importância foram: “direção e orientação das atividades” e “instalações e outros recursos materiais utilizados” com 14% e 9% de importância, respectivamente.



**Figura 18** – Gráfico referente à avaliação dos alunos sobre os fatores mais influentes na realização dos objetivos fixados pelo professor

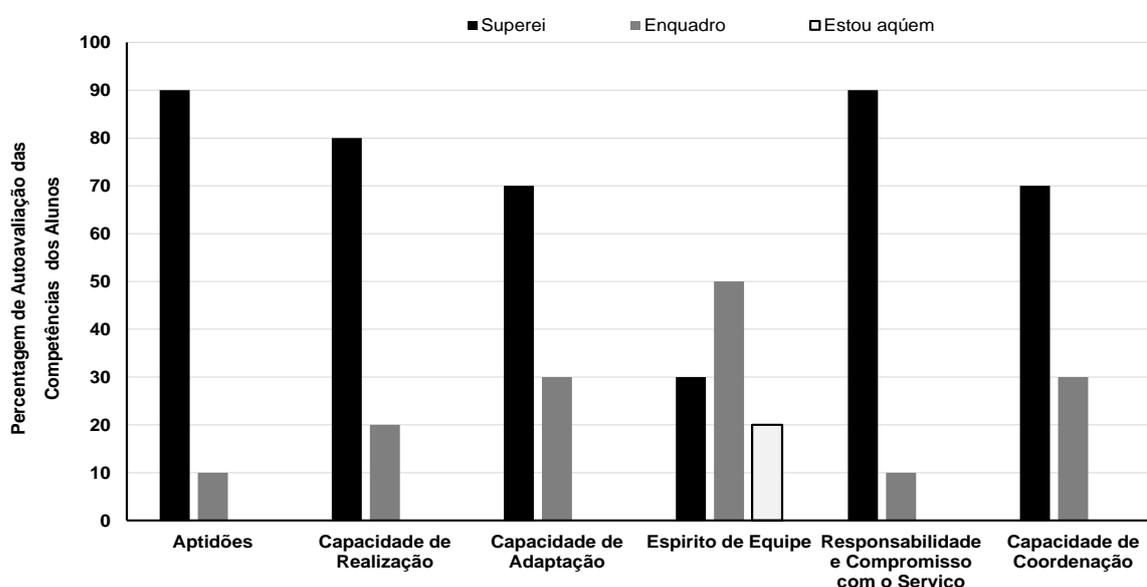
Legenda dos fatores mais influentes nas realizações dos objetivos fixados pelo professor: adaptação do próprio aluno às atividades; direção e orientação das atividades; formação de conhecimento e opinião; informação, meios informáticos e metodologias; instalações e outros recursos materiais utilizados.

Neste sentido, Hernandez e Ventura (1998) destacam que:

[...] uma das finalidades dos projetos é promover formas de aprendizagem que questionem a ideia de verdade única, ao colocar os alunos diante de diferentes interpretações dos fenômenos que está se questionando plenamente a visão da avaliação baseada na consideração da realidade como algo objetivo e estável. (HERNANDEZ; VENTURA, 1998, p. 93).

E acrescentam: [...] “com isso, o papel da avaliação passa a fazer parte do próprio processo de aprendizagem, e não é um apêndice que estabelece e qualifica o grau de ajuste dos alunos com a ‘resposta única’” (HERNANDEZ; VENTURA, 1998, p. 93).

Ao analisar a autoavaliação das competências dos 12 alunos (Figura 19), verificou-se que o desempenho global de competências comportamentais definidas, observou-se que os fatores “aptidões e conhecimentos especializados” e “responsabilidade e compromisso com o serviço” superaram o padrão estabelecido em 90%, respectivamente. Logo, a “capacidade de realização” obteve desempenho de superação de 80%. Já a “capacidade de adaptação e de melhoria contínua” juntamente com a “capacidade de coordenação” obtiveram desempenho de superação de 70% (Figura 19). No entanto, o “espírito de equipe” apresentou apenas 20% de superação, enquanto o enquadramento nos padrões definidos de competência obteve 50% (Figura 19). Somente 20% ficaram aquém do padrão definido para a competência.



**Figura 19** – Gráfico referente à autoavaliação das competências dos alunos

Conforme demonstrado pela autoavaliação, o aumento do entusiasmo dos estudantes e a crença de que as aulas em campo e com trabalho com base em projetos são mais interessantes e levam a uma aprendizagem mais significativa, o que vem a confirmar o que estudiosos do assunto apresentam (ZABALA, 1998).

Os comentários dos alunos relacionados ao trabalho desenvolvido no processo da Metodologia de Projetos, através de todas as atividades práticas, demonstraram que essa estratégia de ensino e aprendizagem atende aos objetivos propostos. Assim, estão transcritas suas falas após realização da avaliação final, exceto a fala de 5 (cinco) alunos, que não fizeram nenhum comentário relacionado ao trabalho desenvolvido.

- ✓ Gostei de trabalhar com projetos, pois aprendi muito, aumentando meu conhecimento;
- ✓ Achei muito interessante, vivenciando um sistema que dá certo;
- ✓ Gostei de trabalhar com o projeto, pois agreguei muito conhecimento, participando das aulas teóricas e práticas;
- ✓ Esclareceu dúvidas e contribuiu para o desenvolvimento da prática;
- ✓ Proporcionou-me avanço no campo da agricultura com este tipo de metodologia;
- ✓ Com a Metodologia de Projetos pude aprender várias coisas ao mesmo tempo.
- ✓ Foi bom, pois tinha muita dificuldade em entender o conteúdo e isso fez com que conseguisse assimilar os assuntos abordados e entender melhor esse assunto (FALA DOS ALUNOS, 2015).

Behrens (2006) enfatiza a importância de criar probabilidades de manifestação dos alunos, quanto às contribuições sobre a vivência do projeto. Esse processo avaliativo coroa a fase final, que tem como papel o acolhimento das impressões, das opiniões e sugestões dos alunos, que são fundamentais para a reconstrução do projeto ou para subsidiar a proposição do próximo projeto.

Diante da realidade estudada, pode-se perceber uma verdadeira aprendizagem significativa e integradora, sendo que Tavares (2006) aborda a existência de três requisitos essenciais para a aprendizagem significativa: a estruturação do novo conhecimento de maneira lógica, a existência de conhecimento cognitivo, que possibilita a conexão com um novo conhecimento, e a vontade de aprender, conectando o atual com novos conhecimentos.

Nesse aspecto, para que aprendizagem significativa aconteça, os alunos devem estar predispostos para aprender e o ensino não deve ser embasado em transferência de conceitos ou princípios explicativos sobrevividos de outros contextos de aprendizagem. O conteúdo deve ser psicologicamente significativo, isto é, o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem no contexto da aprendizagem e o significado que o conteúdo tem para ele (SALLES, 2012).

Ainda, pode-se acrescentar que os conhecimentos evoluem com a contribuição das novas representações mentais extraídas do mundo em função das novas experiências e das interpretações da realidade realizadas e absorvidas por cada indivíduo. Assim sendo, o conhecimento está em constante transformação e atualização. No contexto da aprendizagem significativa, em uma dimensão construtivista, os autores cognitivistas analisam que o conhecimento adquirido pelo aluno é produzido internamente como uma construção mental e individual, o que envolve a relação entre o conhecimento existente com o novo conhecimento (POZO, 2006).

Partindo dos pressupostos apresentados, a última fase da Metodologia de Projetos corresponde à avaliação coletiva do projeto. Trata-se de um momento de reflexão tanto sobre o resultado como sobre a participação de cada elemento do grupo. Nessa etapa, o professor avalia o desempenho dos alunos.

Com base nesses pressupostos e em todo o trabalho desenvolvido ao longo de todo o projeto, há necessidade de se estabelecer um parâmetro, de modo que ocorra um registro final no processo avaliativo. Para tal, foi elaborado um instrumento de avaliação de desempenho dos alunos, sendo esse observado, acompanhado e preenchido pelo professor.

Nesse instrumento, professores em número de 4 (quatro), em suas respectivas disciplinas, e que acompanharam diretamente o “Experimento com sistema de plantio direto da alface”, responderam ao instrumento de avaliação de desempenho dos alunos, com o registro técnico dos fatores e áreas (cognitiva e comportamental) relativo aos 12 alunos envolvidos no projeto. Portanto, essas fases sugeridas não se acabam, nem são unidimensionais, porém proporcionam um esboço perante as possibilidades que poderão ser estabelecidas pelos professores e pelos alunos (BEHRENS, 2006).

Os dados tabulados demonstram o desempenho apresentado pelos alunos do Curso Técnico em Agropecuária concomitante ao Ensino Médio nas disciplinas Agricultura I, II, III e Irrigação, nas áreas cognitiva e comportamental. Para cada área, foi atribuída uma classificação, conforme padrões a seguir: insuficiente (I), regular (R), bom (B), muito bom (MB) (Tabelas 3, 4, 5 e 6).

Ao verificar a avaliação de desempenho dos alunos pelo professor nas disciplinas de Agricultura I, II, III e Irrigação (Tabelas 3, 4, 5 e 6), constatou-se que no fator “domínio do conteúdo”, nas disciplinas Agricultura I, II, Irrigação e Agricultura III, os alunos obtiveram 41,67% com desempenho bom; 58,33%; 58,33% com desempenho regular e 50% com desempenho muito bom.

No fator “conhecimento didático/pedagógico”, verificou-se que, nas disciplinas Agricultura I e III, II e Irrigação, os alunos alcançaram 50% e 50% com desempenho regular e bom, respectivamente (Tabelas 3, 4, 5 e 6).

Ao estudar o fator “capacidade de atualização e autodesenvolvimento”, nas aulas ministradas pelos professores, as disciplinas Agricultura III, I, II e Irrigação apresentaram desempenho de 58,33%, 50%; 33,33% com avaliação bom, regular; regular, bom e muito bom, respectivamente (Tabelas 3, 4, 5 e 6).

No fator “capacidade para atingir objetivos”, verificou-se que, na disciplina Agricultura I, os alunos alcançaram um bom desempenho, ou seja, 58,33%. No entanto, nas disciplinas Agricultura II, III e Irrigação, os alunos obtiveram um desempenho bom, com valor de 41,67% (Tabela 3, 4, 5 e 6).

Ao estudar a área comportamental dos alunos do Curso Técnico em Agropecuária concomitante (Tabela 3, 4, 5 e 6), observou-se que, no fator “postura, ética e imparcialidade”, nas disciplinas Agricultura II e I, III, obtiveram um bom desempenho, ou seja, valores de 58,33% e 50%, respectivamente. No entanto, 41,67% dos alunos, na disciplina Agricultura II, tiveram um desempenho regular. Já os alunos da disciplina I e III obtiveram desempenho muito bom com percentual de 41,67%. Por outro lado, ao verificar a disciplina Irrigação, os alunos apresentaram desempenho regular, bom e muito bom de 33,33%, respectivamente.

No fator “equilíbrio emocional”, constatou-se, na disciplina Irrigação, que os alunos obtiveram 83,33%, isto é, um bom desempenho (Tabela 6). Ao verificar esse fator de estudo na disciplina Agricultura III, os alunos obtiveram 50% de bom desempenho e 33,33%, desempenho regular (Tabela 5). Por outro lado, na disciplina Agricultura II, os alunos obtiveram desempenho regular e bom de 41,67%, respectivamente (Tabela 4); e, na Agricultura I, os alunos obtiveram desempenho muito bom, com 41,67% e desempenho regular com 33,33% (Tabela 3).

Ao analisar o fator “cooperação” e “trabalho em equipe”, observou-se que na disciplina Agricultura II 75% dos alunos alcançaram bom desempenho (Tabela 4). Já na Agricultura I, os alunos obtiveram 50% e 33,33% de bom e muito bom desempenho, respectivamente (Tabela 3). Enquanto, que na disciplina Irrigação 41,67% e 33,33% dos alunos obtiveram desempenho muito bom e bom respectivamente (Tabela 6). E por fim, na agricultura III, constatou-se que os alunos alcançaram 41,67% e 33,33% de desempenho muito bom e regular, respectivamente (Tabela 5).

Já no último fator, “criatividade e motivação”, observou-se que, nas disciplinas agricultura I e II, os alunos alcançaram 58,33% e 33,33% de desempenho regular, respectivamente, e 58,33% obtiveram desempenho bom em Agricultura II (Tabela 3 e 4). Enquanto que, na disciplina Irrigação, 50% e 41,67% dos alunos tiveram desempenho muito bom e bom, respectivamente (Tabela 6). Finalizando esse fator, na disciplina Agricultura III, os alunos obtiveram 41,67% e 33,33% de desempenho bom e muito bom, respectivamente (Tabela 5).

**Tabela 3** – Avaliação de desempenho dos alunos do Curso Técnico em Agropecuária concomitante na disciplina Agricultura I

<b>FATORES E ÁREAS</b>					<b>FATORES E ÁREAS</b>				
<b>ÁREA COGNITIVA</b>	<b>I</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>MB</b>	<b>ÁREA COMPORTAMENTAIS</b>	<b>I</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>MB</b>
Domínio do conteúdo %	33,33	25	41,67	-	Postura, ética e imparcialidade	-	8,33	50	41,67
Conhecimento didático/pedagógico %	25	50	25	-	Equilíbrio emocional	8,33	16,67	33,33	41,67

Capacidade de atualização e autodesenvolvimento %	16,67	50	25	8,33	Cooperação e trabalho em equipe	8,33	16,67	50	33,33
Capacidade para atingir objetivos %	33,33	8,33	58,33	-	Criatividade e motivação	8,33	58,33	25	8,33

Legenda de instrumento de avaliação de desempenho dos alunos pelo professor da disciplina: I – insuficiente; R – regular; B – bom; e MB – muito bom.

**Tabela 4** – Avaliação de desempenho em percentagem dos alunos do Curso Técnico em Agropecuária concomitante na disciplina Agricultura II

FATORES E ÁREAS					FATORES E ÁREAS				
ÁREA COGNITIVA	I	R	B	MB	ÁREA COMPORTAMENTAIS	I	R	B	MB
Domínio do conteúdo %	-	58,33	25	16,67	Postura, ética e imparcialidade	-	41,67	58,33	-
Conhecimento didático/ pedagógico %	25	25	50	-	Equilíbrio emocional	8,33	41,67	41,67	8,33
Capacidade de atualização e autodesenvolvimento %	-	33,33	33,33	33,33	Cooperação e trabalho em equipe	8,33	-	75	16,67
Capacidade para atingir objetivos %	16,67	33,33	41,67	8,33	Criatividade e motivação	-	33,33	58,33	8,33

Legenda de instrumento de avaliação de desempenho dos alunos pelo professor da disciplina: I – insuficiente; R – regular; B – bom; e MB – muito bom.

**Tabela 5** – Avaliação de desempenho dos alunos do Curso Técnico em Agropecuária concomitante na disciplina Agricultura III

FATORES E ÁREAS					FATORES E ÁREAS				
ÁREA COGNITIVA	I	R	B	MB	ÁREA COMPORTAMENTAIS	I	R	B	MB
Domínio do conteúdo %	-	16,67	33,33	50	Postura, ética e imparcialidade	-	8,33	50	41,67
Conhecimento didático/ pedagógico %	25	50	25	-	Equilíbrio emocional	-	33,33	50%	16,67
Capacidade de atualização e autodesenvolvimento %	-	8,33	58,33	33,33	Cooperação e trabalho em equipe	-	33,33	25%	41,67
Capacidade para atingir objetivos %	-	25	41,67	33,33	Criatividade e motivação	-	25	41,67	33,33

Legenda de instrumento de avaliação de desempenho dos alunos pelo professor da disciplina: I – insuficiente; R – regular; B – bom; e MB – muito bom.

**Tabela 6** – Avaliação de desempenho dos alunos do Curso Técnico em Agropecuária concomitante na disciplina Irrigação

FATORES E ÁREAS					FATORES E ÁREAS				
ÁREA COGNITIVA	I	R	B	MB	ÁREA COMPORTAMENTAIS	I	R	B	MB
Domínio do conteúdo %	-	58,33	25	16,67	Postura, ética e imparcialidade	-	33,33	33,33	33,33
Conhecimento didático/ pedagógico %	25	25	50	-	Equilíbrio emocional	-	8,33	83,33	8,33
Capacidade de atualização e autodesenvolvimento %	-	33,33	33,33	33,33	Cooperação e trabalho em equipe	-	25	33,33	41,67
Capacidade para atingir objetivos %	16,67	33,33	41,67	8,33	Criatividade e motivação		8,33	41,67	50

Legenda de instrumento de avaliação de desempenho dos alunos pelo professor da disciplina: I – insuficiente; R – regular; B – bom; e MB – muito bom.

Observando os dados tabulados e mediante a avaliação feita pelos professores das disciplinas Agricultura I, II, III e Irrigação, em relação a cada aluno (Tabelas 3, 4, 5 e 6), constatou-se que, para cada competência, atribuiu-se um valor e que, no cômputo percentual, algumas competências foram mais elevadas e outras em nível menor. Assim, a Metodologia de Projetos se propõe à convivência com múltiplas dimensões e com diferentes visões, exigindo tolerância com o diferente e comprometimento com a transformação da sociedade.

Dessa forma, acredita-se que esse pode ser um procedimento pertinente para oferecer aos alunos aprendizagens que levem à produção do conhecimento, mas que, especialmente, provoquem aprendizagem para vida.

Portanto, os professores das diversas disciplinas que atuaram de forma integrada e interdisciplinar, realizando as atividades diretamente no campo, consideraram muito importante, na área cognitiva, a evolução de cada aluno quanto ao domínio do conteúdo e do conhecimento didático/pedagógico, a capacidade de atualização e de autodesenvolvimento e a capacidade para atingir objetivos propostos. Já na área comportamental, estiveram atentos à postura, ética e imparcialidade, ao equilíbrio emocional, à cooperação, ao trabalho em equipe e à criatividade e motivação apresentados durante todo o trabalho.

Por fim, vale ressaltar que o intuito do projeto foi formado de maneira a incentivar o desenvolvimento do senso crítico, da curiosidade, da solidariedade, do respeito, da responsabilidade e, sobretudo, da expressão de ideias dos educandos. Além de ser uma experiência piloto, ainda se encontrando em aplicação e transformação, porém, já com resultados positivos, inclusive com a percepção dos próprios alunos, o estudo sobre o “Experimento no sistema de plantio direto da alface”, além de preparar e formar futuros profissionais para o mercado de produtos e serviços, pretendeu, ainda, prepará-los também para a cidadania, que se pode observar nos resultados da pesquisa quantitativa que estão apresentados nesse estudo.

Como afirma Freire (1985), a educação não é apenas ensinar a ler, mas ensinar, nomeadamente, a fazer uma leitura do mundo. Desse modo, quais ações podem o educador desempenhar para que seu aluno faça não apenas a leitura, mas a leitura do mundo?

## **5 CONCLUSÃO**

Considerando que toda educação é um ato político, como garante Freire (1994; 1996), compete à escola criar as condições para que os alunos aprendam não simplesmente os conteúdos da matriz curricular, todavia, além disso, que aprendam a transformar o aprendizado em práticas do mundo, pois é indispensável para o aluno dominar os fundamentos das tecnologias mecânicas, para uma tecnologia qualificada, como também, incentivar os jovens, no universo educacional, ao questionamento e à agregação de novos conhecimentos. É por meio do conhecimento que se pode transformar o meio em que vive, desenvolvendo um conjunto de capacidades, que oriente os alunos moral e intelectualmente, dando-lhes condições para transformarem o mundo como trabalhadores e cidadãos.

## CONCLUSÕES GERAIS

A pesquisa teve como escopo a construção do conhecimento embasado em uma vivência prática, que buscou alicerçar-se em tendências pedagógicas atuais, voltando-se para a compreensão do processo de formação das ideias em seu meio social mais amplo, principalmente em uma instituição de nível técnico, como o Instituto Federal Fluminense – *campus* Bom Jesus do Itabapoana.

Ao pretender testar a Metodologia de Projetos como instrumento de aprendizagem para os estudantes do Curso Técnico em Agropecuária concomitante, por meio da participação dos discentes em experimento com sistema de plantio direto da alface, diagnosticou-se o nível de conhecimento inicial dos estudantes, em relação à agricultura sustentável, integrando diversas disciplinas, com vistas à construção da aprendizagem significativa dos estudantes e, assim sendo, avaliou-se o conhecimento adquirido pelos estudantes no que se refere ao plantio direto da alface, considerando as práticas pedagógicas adotadas, mais especificamente a Metodologia de Projetos.

Nesse processo, os conhecimentos prévios dos alunos passaram a ser vistos como ponto de partida para a construção dos saberes e dos objetos culturais significativos em seu meio social e não somente como construções espontâneas.

A atuação dos professores que aderiram ao projeto também foi de fundamental valor, considerando-se que eles atuaram como organizadores da interação e dos processos de conhecimento, no entanto, os sujeitos do ensino e da aprendizagem são todos os participantes que interagem e interiorizam os conhecimentos produzidos.

O acompanhamento e a avaliação do processo de ensino e aprendizagem e do próprio curso estiveram em conformidade com o sistema de avaliação e o Projeto Político Pedagógico do Curso.

Desenvolvendo as atividades do projeto, concluiu-se que a maior produção da massa de matéria seca da parte aérea das plantas de cobertura foi com o tratamento da espécie de planta milho. Já as espécies de plantas de cobertura que promoveram maior redução da infestação de plantas espontâneas, em relação ao plantio convencional, foram os tratamentos feijão-miúdo + milho, crotalária + milho, feijão-miúdo + trigo, e milho.

Ao verificar o peso da massa fresca da parte aérea da alface, os tratamentos que apresentaram melhores resultados foram o plantio convencional e a crotalária; porém, os menores resultados foram com os tratamentos com milho e vegetação natural.

Após analisar os vários métodos de ensino, verificou-se que o melhor método de aprendizagem utilizado, na concepção dos estudantes, foi a Metodologia de Projetos com 90% de aceitação. Comparando o nível de desempenho dos alunos em termos de cumprimento dos objetivos que lhes foram fixados, na primeira e segunda fase do experimento, constatou-se que 70% e 90%, respectivamente, superaram claramente os objetivos que foram fixados.

Assim, a interação dos estudantes com o projeto contribuiu para a construção da aprendizagem e socialização com a realidade prática proposta e os mesmos constataram que o sistema de plantio direto de alface foi viável e eficiente, no estudo, e tem efeito positivo na produtividade e baixo impacto sobre o solo e o ambiente.

Dessa forma, ficou evidente que a aprendizagem por projetos, além de favorecer a relação dos diversos conteúdos, promove nos alunos a construção de conhecimentos integrados aos diferentes saberes disciplinares, em uma filosofia interdisciplinar.

Nesse sentido, no estudo, buscou-se uma aprendizagem significativa que tomasse como ponto de partida o que já sabiam, para se construir e ampliar o conhecimento e torná-lo consciente de seu processo de aprendizagem, no sentido de aprender a aprender, de

desenvolver a capacidade de escolha, de decisão, de planejamento e, acima de tudo, de assumir responsabilidades, sendo agentes de suas próprias aprendizagens.

Destarte, pela intensa influência da ciência e da tecnologia na sociedade, o ensino deve levar em consideração os problemas originados pelos impactos sociais no exercício das profissões do campo da agropecuária, bem como o grau de sensibilidade e o compromisso para encontrar as melhores soluções para a alteração dessas práticas sociais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, F. A.; et al. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um latossolo vermelho-escuro degradado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 277-288, 2000.
- ALMEIDA, M. E. B. Como se trabalha com projetos (entrevista). **Revista TV Escola**. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, n. 22, mar./abr. 2002.
- ALMEIDA, K. **Comportamento de cultivares de couve-flor sob sistema de plantio direto e convencional em fase de conversão ao sistema orgânico**. 2004, 88p. (Tese mestrado), UFLA, Lavras-MG.
- ALMEIDA, K.; CAMARA, F. L. A. Produtividade de biomassa e acúmulo de nutrientes em adubos verdes de verão, em cultivos solteiros e consorciados. **Revista Brasileira de Agroecologia**, V. 6, N. 2, p.55-62, 2011.
- ALVARENGA, R. C. et al. Características de alguns adubos verdes de interesse para a conservação e recuperação de solos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, p.175-185, 1995.
- AMADO, T. J. C. Manejo da palha, dinâmica da matéria orgânica e ciclagem de nutriente em plantio direto. In: **Encontro Nacional de Plantio Direto Na Palha – Harmonia do homem com a natureza, desafio par o 30 milênio**, 7, 2000. Foz do Iguaçu: Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha, 2000. p.105-111.
- AMARAL, M. Plantio direto evolui no Brasil. **Revista Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, p. 3, 2001.
- ARAÚJO NETO, S. E. de; et al. Rentabilidade da produção orgânica de cultivares de alface com diferentes preparos do solo e ambiente de cultivo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.5, p.1362-1368, ago. 2009.
- ARAÚJO, L. A. N.; et al. Adubação nitrogenada na cultura do milho. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.39, n.8, p.771-777, ago. 2004.
- ARRUDA, M. C. C. **Políticas de Educação Profissional de Nível Médio: limites e possibilidades**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ/IE/DTPE. Rio de Janeiro: 2010. Disponível em: <[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:XGvy9OXcR\\_YJ:www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2010-2/1SF/Textos/artigosenept.doc+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:XGvy9OXcR_YJ:www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2010-2/1SF/Textos/artigosenept.doc+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br)>. Acesso em: 27 Jun. 2015.
- BAYER, C.; MIELNICZUK J. Características químicas do solo afetadas por métodos de preparo e sistemas de cultura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.21, p. 105-112, 1997.

BEHRENS, M. A. Metodologia de Projetos num paradigma emergente. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M.; BEHRENS, M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

\_\_\_\_\_. **O paradigma da complexidade**. Metodologia de projetos, contratos didáticos e portfólios. Petrópolis: Vozes, 2006.

BENTO, T. S.; et al. Adubação verde e sistema de cultivo na produção orgânica de alface. 1ª Seminário de agroecologia da América do sul; V seminário de agroecologia de mato grosso do sul. **Caderno de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 9, n. 4, p.1-12, 2014.

BERGONCI, J. I.; et al. Eficiência da irrigação em rendimento de grãos e matéria seca de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 7, p. 949-956, 2001.

BERTOL, I.; et al. Sedimentos transportados pela enxurrada relacionados à cobertura e rugosidade superficial do solo e taxa de descarga. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.3, p.199-206, 1997.

BIZARI, D. R.; et al. Consumo de água e produção de grãos do feijoeiro irrigado em sistemas plantio direto e convencional. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 7, p. 2073-2079, 2009.

BORTOLINI, C. G.; et al. Sistemas consorciados de aveia preta e ervilhaca comum como cobertura de solo e seus efeitos na cultura do milho em sucessão. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, v. 24, p. 897-903, 2000.

BRASIL. **Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 2208, de 17 de abril de 1997**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os Arts. 39 a 42 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D2208.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2208.htm)>. Acesso em: 20 Jul. 2015.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1999a. 126p.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 4, de 8 de dezembro de 1999**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília, 1999b. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\\_99.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_99.pdf)> Acesso em: 20 Jul. 2015.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 5.154 de 23 de Julho de 2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os Arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. 183º da Independência e 116º da República. Brasília 23 de julho de 2004.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e dá outras providências. D.O.U., Seção 1, p. 1. Brasília, 2008.

\_\_\_\_\_. **Parecer nº 11, de 12 de junho de 2008**. Conselho Nacional de Educação. Proposta de instituição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio. Brasília, 2008.

Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/pceb011\\_08.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/pceb011_08.pdf)> Acesso em: 04 Jul. 2015.

\_\_\_\_\_. **Parecer CNE/CEB nº 5, de 4 de maio de 2011.** Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ministério da Educação. Brasília, 2011. Disponível em: <[http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/pceb005\\_11.pdf](http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/pceb005_11.pdf)>. Acesso em: 20 Jul. 2015.

CALEGARI, A.; et al. Aspectos gerais da adubação verde. In: COSTA, M. B. B. da (Coord.). **Adubação verde no sul do Brasil.** 2. ed. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 1993. p. 1-56.

CARDONA, F. P.; et al. Competencia de malezas en lechuga (*Lactuca sativa var. Capitata*). **Revista del Instituto Colombiano Agropecuario**, Bogotá, v. 12, n. 4, p. 407-20, 1997.

CIAVATTA, M. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. In: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (Orgs.). **Ensino médio integrado: concepção e contradições.** São Paulo: Cortez, 2005.

COCHRAN, W. G. **Técnicas de amostragem.** Rio de Janeiro: Fundo de Cultura e USAID, 1965. 555p.

CORREIA, N. M.; et al. Influência do tipo e da quantidade de resíduos vegetais na emergência de plantas daninhas. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.3, p.421-432, 2006.

DAROLT, T. R.; NETO, F. S. Sistema de plantio direto em agricultura orgânica. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v. 11, n. 70, p. 28-31, jul/ago. 2002.

DERPSCH, R.; et al. **Controle da erosão no Paraná, Brasil:** Sistema de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo. Eschborn: GTZ/IAPAR, 1991, 272 p.

DESCARTES, R. **Discurso do Método.** Trad. J. Guinsburg e Bento Prado Júnior. São Paulo: Abril-Cultural, 1973. (Coleção Os Pensadores).

FAGUNDES, L. Educação à distância: uso de rede telemática com baixo custo. In: **Anais do Seminário Informática e Educação: os desafios do futuro.** Campinas: Unicamp, 1999.

FAYAD, J. A. **Sistema de plantio direto de Hortaliças: O cultivo de tomateiro no Vale do Rio do Peixe-SC.** Florianópolis, 2004. 53 p. Epagri. (Boletim Técnico, 57).

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade:** Um Projeto em parceria. São Paulo: Loyola, 1994.

FIORIN, J. E.; et al. Resposta do trigo a adubação verde de verão e uso de nitrogênio no sistema de plantio direto. In: **FERTIBIO 98 - REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS**, 23, Caxambu, MG: 1998. Lavras: UFLA, 1999. p.329.

FONSECA, M. A. **Técnicas de conservação dos solos.** Centro de referência virtual do professor – SEE, Minas Gerais, Mar. 2009. Disponível em < [http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema\\_crv/documentos/md/ef/ciencias/2010-08/md-ef-ci-56.pdf](http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/documentos/md/ef/ciencias/2010-08/md-ef-ci-56.pdf)> Acesso em: 30 maio 2013.

FONTANÉTTI, A.; et al. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Horticultura brasileira**, v. 24, n. 2, abr.-jun. 2006.

\_\_\_\_\_; et al. Adubação verde no controle de plantas invasoras nas culturas de alface-americana e de repolho. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 28, n. 5, p.967-973, 2004.

FREIRE, P. A importância do ato de ler, em três artigos que se completam. 11 ed., São Paulo, Cortez, 1985.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia do oprimido. 3 ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, M. **História das ideias pedagógicas**. São Paulo: Ática, 1997.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HERNANDEZ, F.; VENTURA, M. **Transgressão e mudança na educação**. Porto Alegre, ArtMed, 1998.

IFFLUMINENSE – INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE. **Acervo de imagens do Instituto**. Bom Jesus do Itabapoana-RJ: 2015.

\_\_\_\_\_. **Projeto Político Pedagógico Institucional (PPI)**. Bom Jesus do Itabapoana-RJ: 2013.

\_\_\_\_\_. **Regimento do estágio curricular supervisionado do Curso Técnico em Agropecuária**. Bom Jesus do Itabapoana-RJ: 2015.

JUPIASSU, H. O Espírito Interdisciplinar. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 3, p. 1-9, Out. 2006.

KUENZER, A. Z. (org.). **Ensino médio**: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1991.

LOPES, A. C. **Possibilidades de currículo integrado**. 2011. Disponível em: <[www.sistemas.ufrn.br/shared/verArquivo?idArquivo=746255...](http://www.sistemas.ufrn.br/shared/verArquivo?idArquivo=746255...)>. Acesso em: 2 Ago. 2015.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 4. ed. 2008, 640p.

MADEIRA N. R. Inovações tecnológicas no cultivo de hortaliças em sistemas de plantio direto. **Horticultura Brasileira**, Brasília, n.27, p.4024-4032, 2009.

MARQUELLI, W. A.; et al. Eficiência de uso da água e produção de repolho em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.4, p.369-375, abr. 2010.

\_\_\_\_\_.; et al. Uso da água e produção de tomateiro para processamento em sistema de plantio direto com palhada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 9, p. 1399-1404, 2006.

MÓGOR, A. F.; CÂMARA, F. L. A. Produção de alface no sistema orgânico em sucessão a aveia preta, sobre a palha, e diferentes coberturas de solo. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 8, n.3, 239-245. 2007.

MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo: características e manejo em pequenas propriedades**. Chapecó-SC: Ed. do Autor. 1991. 337p.

MOREIRA, M.; MASINI, E. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. 2. ed. São Paulo: Moraes, 2011.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

\_\_\_\_\_. **A cabeça bem feita**. Repensar a reforma. Reformar o pensamento. 16. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2009.

MULLER, A. G. **Comportamento térmico do solo e do ar em alface para diferentes tipos de cobertura do solo**. Piracicaba, 1991. 77p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

NOGUEIRA, N. R. **Pedagogia dos projetos: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2004. Porto Alegre: Artes médicas, 2004.

OLIVEIRA, L. C.; et al. Adubação orgânica e manejo da adubação verde na cultura da alface em sistema orgânico. **VI congresso Brasileiro de Agroecologia e II Congresso Latino Americano de Agroecologia**. Curitiba-PR: 2009, p.363-367.

OLIVEIRA, N. G.; et al. Plantio direto de alface adubada com “cama” de aviário sobre coberturas vivas de grama e amendoim forrageiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, p. 112-117, 2006.

OLIVEIRA, T. K.; et al. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, p. 1079-1087, 2002.

PERIN, A.; et al. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, p. 35-40, 2004.

PERRENOUD, P. 10 novas competências para ensinar. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PRADO, M. E. B. B. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. In: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, José Manuel (Org.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: Ministério da Educação/SEED/TV Escola/Salto para o Futuro, 2005.

cap. 1, artigo 1.1, p. 12-17. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto>>. Acesso em: 15 jul. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DO ITABAPOANA. 2014. In: **Site oficial da Prefeitura Municipal de Bom Jesus do Itabapoana**. Disponível em: <<http://www.bomjesus.rj.gov.br>>. Acesso em: 11 Jul. 2015.

PURQUERIO, P. F. V.; TIVELLI, S. W. Multicultivo de alface em sistema de plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47. **Anais. Horticultura Brasileira** 25. Suplemento CD-ROM. 2007. Disponível em: <[http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev\\_1/A65\\_T583\\_Comp.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_1/A65_T583_Comp.pdf)>. Acesso em: 25 Jul. 2015

RABELO, F. L.; MOREIRA, E. **Lugares de memória de Bom Jesus do Itabapoana: a recuperação do patrimônio imaterial do município a partir de registros orais e visuais**. In: X Encontro Regional Sudeste de História Oral. Campinas, 10 a 13 de Setembro, 2013. Disponível em: <[http://200.143.198.110:8080/iff/projetos/centros-memoria/producao-publicacoes/lugares-de-memoria-de-bom-jesus-do-itabapoana-a-recuperacao-do-patrimonio-imaterial-do-municipio-atraves-de-registros-orais-e-visuais/LugaresdeMemoriadeBomJesusdoItabapoana\\_FernandaRabeloeEduardoMoreira.pdf/view](http://200.143.198.110:8080/iff/projetos/centros-memoria/producao-publicacoes/lugares-de-memoria-de-bom-jesus-do-itabapoana-a-recuperacao-do-patrimonio-imaterial-do-municipio-atraves-de-registros-orais-e-visuais/LugaresdeMemoriadeBomJesusdoItabapoana_FernandaRabeloeEduardoMoreira.pdf/view)>. Acesso em: 10 Jul. 2015.

RAMOS, M. N. O currículo para o Ensino Médio em suas diferentes modalidades: concepções, propostas e problemas. **Educ. Soc.**, Campinas, v.32, n.116, p. 771-778, 2011.

RIBEIRO, A. C.; et al. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5ª Aproximação. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEMG. Viçosa-MG: 1999, p.359.

SAEG. **SAEG: Sistema para Análises Estatísticas**. Versão 9.1. Viçosa-MG: UFV, 2007.

SALLES, C. M. C. **A aprendizagem significativa e as novas tecnologias na educação a distância**. Belo Horizonte: 2012. Disponível em: <<http://www.fumec.br/revistas/sigc/article/view/1524>> Acesso em: 11 jul 2015.

SANTOS, A. **Complexidade e transdisciplinaridade: em busca da totalidade perdida**. 1. ed. Porto Alegre: Sulina, 2009.

\_\_\_\_\_. **Referências transdisciplinares para o Método de Projetos**. 2005.

SANTOS, A.; et al. Conceitos e práticas transdisciplinares na educação. In: **III Congresso Internacional de Transdisciplinaridade, Complexidade e Ecoformação**. Brasília: 2008.

SANTOS, A.; et al. **A dialógica de Edgar Morin e o terceiro incluído de Basarab Nicolescu: uma nova maneira de Olhar e interagir com o mundo**. In: III EDIPE, Anápolis-GO, 2009.

SANTOS, A.; et al. **Ensino integrado: justaposição ou articulação?** Folheto PPGEA/UFRRJ/EDUR. Seropédica-RJ, janeiro de 2013

SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. O. (Ed). **Fundamentos da matéria orgânica: ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2. ed. Porto Alegre: 2008.

SANTOS, R. H.; et al. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n.11, p. 1395-1398, 2001.

SANTOS, R. H. S. Olericultura orgânica. In: FONTES, P. C. R. **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa-MG: 2005. p. 249-276.

SATURNINO, H. M.; LANDERS, J. N. **O meio ambiente e o plantio direto**. Brasília: Embrapa-SPI, 1997. 116p.

SILVA, A. C.; et al. Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, no plantio direto do tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, p.22-28, 2009.

SILVA, V. H.; et al. Percepções dos alunos universitários sobre o tema agrotóxicos como ferramenta para elaboração de cartilha educativa. Resumo. **53º Congresso Brasileiro de Química**. Rio de Janeiro/RJ, 2013.

SONNEMBERG, P. E. **Olericultura especial. Primeira Parte**. 5. ed. Goiânia. 1985. 189 p.

SOUZA, J. L.; REZENDE, P. L. **Manual de horticultura orgânica**. 2. ed. Viçosa, MG. Aprenda Fácil. 2006. 843 p.

SOUZA, P.A.; et al. Características químicas de alface cultivada sob efeito residual da adubação com composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n.3, p. 754-757, jul/set., 2005.

STONE, L. F.; et al. Evapotranspiração do feijoeiro irrigado em plantio direto sobre diferentes palhadas de culturas de cobertura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.4, p. 577-582, 2006.

TAVARES, R. Aprendizagem Significativa. **Revista Conceitos**, João Pessoa, n. 55, p. 10-50, 2006.

TCE/RJ – **Estudos socioeconômicos dos municípios do Estado do Rio de Janeiro 2014 – Bom Jesus do Itabapoana**. Disponível em: <<http://www.tce.rj.gov.br>>. Acesso em: 14 mai. 2015.

TEASDALE, J. R.; MOHLER, C. L. The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches. **Weed Science**, v.48, p. 385-392, 2000.

TEIXEIRAS, O. A.; LAGES, V. N. Do produtivismo à construção da agricultura sustentável: duas abordagens pertinentes à questão. **Caderno de Ciências e Tecnologias**, Brasília, vl. 13, n. 3, p. 347-368, 1996.

VIVAN, J. **Agricultura e florestas**. Guaíba-RS: Livraria e Editora Agropecuária, 1998.

YAFFA, S.; et al. Fresh market tomato yield and soil nitrogen as affected by tillage, cover cropping, and nitrogen fertilization. **HortScience**, v. 35, p. 1258-1262, 2000.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998

\_\_\_\_\_. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Porto Alegre: ARTMED, 2002.

## **ANEXOS**

- A- Questionário diagnóstico “A”
- B- Questionário diagnóstico “B”
- C- Relatório de Avaliação de Atividades
- D- Instrumento de avaliação de desempenho
- E- Ficha de autoavaliação
- F- Termo de consentimento livre e esclarecido – aluno menor de idade
- G- Declaração de consentimento da participação da pessoa como sujeito – aluno menor de idade
- H- Termo de consentimento livre e esclarecido – aluno maior de idade
- I- Declaração de consentimento da participação da pessoa como sujeito – aluno maior de idade
- J- Termo de consentimento livre e esclarecido – docente
- K- Declaração de consentimento da participação da pessoa como sujeito – docente
- L- Matriz curricular – ano 2014/2015 – Curso concomitante – Educação profissional: Técnico em Agropecuária

**ANEXO A**



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

**QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO “A”**

Localidade de origem do estudante: \_\_\_\_\_

Estado: \_\_\_\_\_

( ) Zona Rural ( ) Zona Urbana

Idade: \_\_\_\_\_ anos.

**Tendo em vista os temas apresentados abaixo, assinale o que você conhece e faça um breve comentário.**

**1) Cultivo Orgânico?** ( ) sim ( ) não

Comente:

---

---

---

**2) Sistema de Plantio Direto?** ( ) sim ( ) não

Comente:

---

---

---

**3) Segurança Alimentar?** ( ) sim ( ) não

Comente:

---

---

---

**4) Agrotóxicos?** ( ) sim ( ) não

Comente:

---

---

---

5) **Impactos Ambientais?** ( ) sim ( ) não

Comente:

---

---

---

6) **Sustentabilidade?** ( ) sim ( ) não

Comente:

---

---

---

7) **Adubação verde?** ( ) sim ( ) não

Comente:

---

---

---

8) **Cobertura Morta?** ( ) sim ( ) não

Comente:

---

---

---

9) **Compostagem?** ( ) sim ( ) não

Comente:

---

---

---

10) **Controle integrado de pragas e doenças?** ( ) sim ( ) não

Comente:

---

---

---

## ANEXO B



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

### QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO “B”

#### IDENTIFICAÇÃO

Aluno: \_\_\_\_\_  
Série: \_\_\_\_\_  
Curso: \_\_\_\_\_  
Unidade Escolar: \_\_\_\_\_  
Data: \_\_\_\_\_

Atribua por ordenação crescente, valores de 1 a 5, para as metodologias de sua preferência, ao participar do Projeto Experimento com Sistema de plantio direto da alface.

METODOLOGIAS	VALORES				
	1	2	3	4	5
Aulas expositivas					
Aulas expositivas com recursos audiovisuais					
Metodologia de Projetos					
Aulas práticas demonstrativas					
Aulas expositivas seguidas de prática					
Trabalho em sala de aula em grupos					

**ANEXO C**



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

**RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE ATIVIDADE**

**ALUNO:** \_\_\_\_\_

**DISCIPLINA:** \_\_\_\_\_

**PROFESSOR:** \_\_\_\_\_

**DATA:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**ATIVIDADE:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**PONTOS POSITIVOS:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**PONTOS NEGATIVOS:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## ANEXO D



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

**INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO**

Dados de Identificação:

Instituição: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Avaliador (Professor) \_\_\_\_\_

Disciplina: \_\_\_\_\_

### **REGISTRO TÉCNICO:**

**Atribua valores conforme o desempenho de cada aluno envolvido no projeto:**

<b>FATORES E ÁREAS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>ÁREA COGNITIVA:</b>				
1. DOMÍNIO DO CONTEÚDO. Considerar o conhecimento e o domínio, em profundidade, do conteúdo apresentado.				
2. CONHECIMENTO DIDÁTICO/ PEDAGÓGICO. Considerar o Conhecimento referente ao Planejamento de Ensino/Aprendizagem.				
3. CAPACIDADE DE ATUALIZAÇÃO E AUTODESENVOLVIMENTO. Considerar a busca constante da atualização e a capacidade de reconhecer e superar deficiências através do autodesenvolvimento.				
4. CAPACIDADE PARA ATINGIR OBJETIVOS. Considerar o alcance dos objetivos previstos em função dos resultados apresentados.				
<b>ÁREA COMPORTAMENTAL:</b>				
1. POSTURA, ÉTICA E IMPARCIALIDADE. Considerar a postura, ética /profissional e a imparcialidade demonstradas, no relacionamento, tanto a nível horizontal, vertical e diagonal, compatíveis com os valores e políticas da instituição.				
2. EQUILÍBRIO EMOCIONAL. Considerar o domínio e o equilíbrio emocional demonstrado, tanto em situações cotidianas, como em situações de pressão.				
3. COOPERAÇÃO E TRABALHO EM EQUIPE. Considerar a capacidade produtiva de cooperação e trabalho em grupo.				
4. CRIATIVIDADE E MOTIVAÇÃO. Considerar a proposição de inovações e aprimoramentos na atividade docente, bem como a apresentação de estímulos e incentivos que possibilitem manter alto o nível motivacional do grupo discente.				

## ANEXO E

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

**FICHA DE AUTOAVALIAÇÃO**

Aluno			
Série			
Curso			
Unidade Escolar			
Período de avaliação		a	

### 1. EXPERIMENTOS

#### 1.1 GRAU DE REALIZAÇÃO DOS OBJETIVOS FIXADOS

Em que nível você se considera quanto ao seu desempenho global em termos de cumprimento dos objetivos que lhe foram fixados?

	<b>Superei claramente os objetivos</b>	<b>Cumpri os objetivos</b>	<b>Não cumpri todos os objetivos</b>
<b>Primeira fase</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Segunda fase</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 1.2 FATORES MAIS INFLUENTES NA REALIZAÇÃO DOS OBJETIVOS

Indique quais os fatores que você considera que contribuíram para atingir o grau de realização dos objetivos fixados, indicado no ponto anterior, classificando cada fator em uma escala de 1 a 5, do que mais dificultou para o que mais facilitou.

<b>Adaptação do próprio aluno às atividades</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Direção e orientação das atividades</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Formação de conhecimento e opinião</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Informação, meios informáticos e metodologia</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Instalações e outros recursos materiais utilizados</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Outros*</b>	<input type="checkbox"/>

\* Se preencheu este item, descreva quais os “Outros” fatores que considera que influenciaram o seu desempenho:

### 1.3 AVALIAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS

Em que nível considera que se situa o seu desempenho global em termos de enquadramento nas competências comportamentais definidas?

	Superei o padrão estabelecido para a competência	Enquadro-me no padrão definido para a competência	Estou aquém do padrão definido para a competência
<b>Aptidões e conhecimentos especializados</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Capacidade de realização</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Capacidade de adaptação e de melhoria contínua</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Espírito de equipe</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Responsabilidade e compromisso com o serviço</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Capacidade de coordenação</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 2. COMENTÁRIOS E PROPOSTAS

Avaliado: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

## ANEXO F



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

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**PESQUISA: “Metodologia de Projetos em Experimento com Sistema de Plantio Direto da Alfaca”**

**MESTRANDO: José Adilson Gonçalves de Souza**

NOME DO ESTUDANTE: \_\_\_\_\_

Este termo solicita a **autorização do responsável pelo aluno menor de idade** acima descrito para a participação na pesquisa de mestrado intitulada “**Metodologia de Projetos em Experimento com Sistema de Plantio Direto da Alfaca**”, realizada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), **sob coordenação do mestrando José Adilson Gonçalves de Souza**.

A pesquisa tem como objetivo testar a metodologia de projetos como instrumento de aprendizagem para os estudantes do Curso Técnico em Agropecuária do *campus* Bom Jesus do Itabapoana – IFFluminense, por meio da participação dos discentes em experimento com sistema de plantio direto da alfaca.

A mesma será desenvolvida durante os anos de 2014 e 2015, com a autorização do Instituto Federal Fluminense – *campus* Bom Jesus do Itabapoana, que recebeu o projeto de pesquisa e concedeu autorização para sua realização, por meio da Diretoria de Pesquisa e Extensão.

O presente termo de consentimento livre e esclarecido, devidamente preenchido e assinado, permite o uso, em trabalhos científicos, dos dados dos questionários aplicados aos estudantes e imagens captadas nas atividades, garantindo total sigilo das fontes e a identidade dos alunos participantes e de seus respectivos responsáveis, durante o desenvolvimento ou publicação da pesquisa.

É muito importante destacar que a participação nessa pesquisa é livre e totalmente gratuita, não gerando quaisquer custos e riscos para os participantes ou integrantes da mesma.

Deve-se esclarecer, ainda, que será possível ao participante da pesquisa retirar seu consentimento, a qualquer tempo, sem qualquer prejuízo pessoal ou institucional, e que isso não acarretará custos ao participante, bem como não haverá compensação financeira pela participação do sujeito.

Desde já, agradecemos a participação do estudante, sem qual não será possível a realização da presente pesquisa.

Bom Jesus do Itabapoana-RJ, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
**José Adilson Gonçalves de Souza**

Para maiores informações: (22) 99815 2078 - (22) 3833 9857 - jadilson.gs@gmail.com

## ANEXO G



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

#### DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

**PESQUISA:** “Metodologia de Projetos em Experimento com Sistema de Plantio Direto da Alface”

**MESTRANDO:** José Adilson Gonçalves de Souza

Eu, abaixo assinado, autorizo a realização da pesquisa com o menor e declaro que fui devidamente informado e **esclarecido** pelo pesquisador sobre seu objetivo, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da mesma. Foi-me garantido o sigilo em relação à identidade do participante e que posso retirar meu **consentimento** a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Data: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Nome do responsável: \_\_\_\_\_

CPF: \_\_\_\_\_ Carteira de Identidade: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## ANEXO H



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

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PESQUISA: “Metodologia de Projetos em Experimento com Sistema de Plantio Direto da Alface”

MESTRANDO: José Adilson Gonçalves de Souza

NOME DO ESTUDANTE: \_\_\_\_\_

Este termo solicita a **autorização do aluno** acima descrito para a participação na pesquisa de mestrado intitulada “Metodologia de Projetos em Experimento com Sistema de Plantio Direto da Alface”, realizada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), sob coordenação do mestrando José Adilson Gonçalves de Souza.

A pesquisa tem como objetivo testar a metodologia de projetos como instrumento de aprendizagem para os estudantes do Curso Técnico em Agropecuária do *campus* Bom Jesus do Itabapoana – IFFluminense, por meio da participação dos discentes em experimento com sistema de plantio direto da alface.

A mesma será desenvolvida durante os anos de 2014 e 2015, com a autorização do Instituto Federal Fluminense – *campus* Bom Jesus do Itabapoana, que recebeu o projeto de pesquisa e concedeu autorização para sua realização, por meio da Diretoria de Pesquisa e Extensão.

O presente termo de consentimento livre e esclarecido, devidamente preenchido e assinado, permite o uso, em trabalhos científicos, dos dados dos questionários aplicados aos estudantes e imagens captadas nas atividades, garantindo total sigilo das fontes e a identidade dos alunos participantes, durante o desenvolvimento ou publicação da pesquisa.

É muito importante destacar que a participação nessa pesquisa é livre e totalmente gratuita, não gerando quaisquer custos e riscos para os participantes ou integrantes da mesma.

Deve-se esclarecer, ainda, que será possível ao participante da pesquisa retirar seu consentimento, a qualquer tempo, sem qualquer prejuízo pessoal ou institucional, e que isso não acarretará custos ao participante, bem como não haverá compensação financeira pela participação do sujeito.

Desde já, agradecemos a participação do estudante, sem qual não será possível a realização da presente pesquisa.

---

**José Adilson Gonçalves de Souza**

Para maiores informações: (22) 99815 2078 - (22) 3833 9857 - jadilson.gs@gmail.com

ANEXO I



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

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO  
DA PESSOA COMO SUJEITO

**PESQUISA:** “Metodologia de Projetos em Experimento com Sistema de Plantio Direto da Alface”

**MESTRANDO:** José Adilson Gonçalves de Souza

Eu, abaixo assinado, aceito participar da pesquisa acima descrita e declaro que fui devidamente informado e **esclarecido** pelo pesquisador sobre seu objetivo, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da mesma.

Foi-me garantido o sigilo em relação a minha identidade e que posso retirar meu **consentimento** a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Data: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Nome do estudante \_\_\_\_\_

CPF: \_\_\_\_\_

Carteira de Identidade: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## ANEXO J



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

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PESQUISA: “Metodologia de Projetos em Experimento com Sistema de Plantio Direto da Alface”

MESTRANDO: José Adilson Gonçalves de Souza

NOME DO DOCENTE: \_\_\_\_\_

Este termo solicita a **autorização do docente** acima descrito para a participação na pesquisa de mestrado intitulada “Metodologia de Projetos em Experimento com Sistema de Plantio Direto da Alface”, realizada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), **sob coordenação do mestrando José Adilson Gonçalves de Souza.**

A pesquisa tem como objetivo testar a metodologia de projetos como instrumento de aprendizagem para os estudantes do Curso Técnico em Agropecuária do *campus* Bom Jesus do Itabapoana – IFFluminense, por meio da participação dos discentes em experimento com sistema de plantio direto da alface.

A mesma será desenvolvida durante os anos de 2014 e 2015, com a autorização do Instituto Federal Fluminense – *campus* Bom Jesus do Itabapoana, que recebeu o projeto de pesquisa e concedeu autorização para sua realização, por meio da Diretoria de Pesquisa e Extensão.

O presente termo de consentimento livre e esclarecido, devidamente preenchido e assinado, permite o uso, em trabalhos científicos, dos dados dos questionários aplicados aos docentes e imagens captadas nas atividades, garantindo total sigilo das fontes e a identidade dos participantes, durante o desenvolvimento ou publicação da pesquisa.

É muito importante destacar que a participação nessa pesquisa é livre e totalmente gratuita, não gerando quaisquer custos e riscos para os participantes ou integrantes da mesma.

Deve-se esclarecer, ainda, que será possível ao participante da pesquisa retirar seu consentimento, a qualquer tempo, sem qualquer prejuízo pessoal ou institucional, e que isso não acarretará custos ao participante, bem como não haverá compensação financeira pela participação do sujeito.

Desde já, agradecemos a participação do docente, sem qual não será possível a realização da presente pesquisa.

Bom Jesus do Itabapoana-RJ, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
**José Adilson Gonçalves de Souza**

Para maiores informações: (22) 99815 2078 - (22) 3833 9857 - jadilson.gs@gmail.com

## ANEXO K



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

#### DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

**PESQUISA:** “Metodologia de Projetos em Experimento com Sistema de Plantio Direto da Alface”

**MESTRANDO:** José Adilson Gonçalves de Souza

Eu, abaixo assinado, aceito participar da pesquisa acima descrita e declaro que fui devidamente informado e **esclarecido** pelo pesquisador sobre seu objetivo, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da mesma.

Foi-me garantido o sigilo em relação a minha identidade e que posso retirar meu **consentimento** a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Data: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Docente : \_\_\_\_\_

CPF: \_\_\_\_\_ Carteira de Identidade: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## ANEXO L

DIREÇÃO DE ENSINO  
DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO  
COORDENAÇÃO DE ORIENTAÇÃO EDUCACIONAL E PEDAGÓGICA

### MATRIZ CURRICULAR – ANO 2014/2015 CURSO CONCOMITANTE – EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: TÉCNICO em AGROPECUÁRIA

DISCIPLINAS	CARGA HORÁRIA						CH TOTAL
	ANO 2014		ANO 2014		ANO 2015		
	1º Semestre		2º Semestre		1º Semestre		
	Semanal	Semestral	Semanal	Semestral	Semanal	Semestral	
Matemática Aplicada.	02	40	--	--	--	--	40
Português Instrumental.	02	40	--	--	--	--	40
Agricultura I.	08	160	--	--	--	--	160
Mecanização Agrícola	04	80	--	--	--	--	80
Zootecnia I.	04	80	--	--	--	--	80
Zootecnia II	04	80	--	--	--	--	80
<b>Sub-total da Carga horária</b>	<b>24</b>	<b>480</b>	--	--	--	--	<b>480</b>
Desenho e Topografia	--	--	04	80	--	--	80
Zootecnia III	--	--	06	120	--	--	120
Agricultura II	--	--	06	120	--	--	120
Agricultura III.	--	--	06	120	--	--	120
Construções Rurais	--	--	02	40	--	--	40
<b>Sub-total da Carga horária</b>	--	--	<b>24</b>	<b>480</b>	--	--	<b>480</b>
Agricultura IV	--	--	--	--	06	120-	120-
Zootecnia IV	--	--	--	--	08	160	160
Irrigação e Drenagem	--	--	--	--	04	80	80
Agroindústria	--	--	--	--	04	80	80
Gestão	--	--	--	--	04	80	80
<b>Sub-total da Carga horária</b>	--	--	--	--	<b>26</b>	<b>520</b>	<b>520</b>
<b>Carga Horária da Formação Profissional</b>							<b>1.480</b>
<b>Total de Horas</b>							<b>1.233</b>
						<b>Estágio Supervisionado</b>	<b>150</b>
						<b>Informática (opcional)</b>	<b>40</b>
<b>CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO:</b>							<b>1.670</b>
<b>TOTAL GERAL HORA: 1.423 h</b>							