



MANUAL DO PROJETO DE FORMATURA

PEA 3500 E PEA 3507

v. 22/5/2020

Sumário

1. INTRODUÇÃO	3
2. REQUISITOS	4
3. INSTRUÇÕES GERAIS.....	5
3.1. QUANTO À ESCOLHA DO TEMA E DO ORIENTADOR.....	5
3.2. O PAPEL DO PROFESSOR COORDENADOR	6
3.3. PLANO DE TRABALHO	6
3.4. RELATÓRIOS	7
3.5. RELATÓRIO FINAL DE PF1 E PF2.....	8
3.6. APRESENTAÇÃO ORAL DO PROJETO DE FORMATURA.....	9
3.7. PARTICIPAÇÃO EM SEMINÁRIOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E CONGRESSOS	10
3.8. DESENVOLVIMENTO E ACOMPANHAMENTO	10
3.9. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	10
3.10. DATAS RELEVANTES	10
4. AVALIAÇÃO	11
5. ALTERAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO EM PEA3507	13
6. PRÊMIOS E MENÇÃO HONROSA.....	14
7. RECOMENDAÇÕES FINAIS	15
7.1. QUANTO À ESCOLHA DO TEMA.....	15
7.2. QUANTO À APRESENTAÇÃO ORAL DO TRABALHO (ORAL E POSTER)	15
7.3. QUANTO AO DESENVOLVIMENTO.....	15
7.4. REUNIÕES COM OS PROFESSORES ORIENTADOR E COORDENADOR.....	15
7.5. DIÁRIO DE BORDO	15

1. INTRODUÇÃO

O projeto de formatura que os Alunos devem elaborar no nono e décimo semestres letivos constitui uma atividade fundamental para a formação dos Alunos da ênfase Energia e Automação.

O projeto de formatura está subdividido em duas disciplinas, aplicadas em semestres consecutivos:

- PEA 3500 - Projeto de Formatura 1 – PF-1
- PEA 3507 - Projeto de Formatura 2 – PF- 2

Procura-se com estas disciplinas criar um espaço para que os Alunos possam aplicar os conhecimentos acumulados ao longo da graduação, com a orientação de um Professor e acompanhamento de um Coordenador. Além disso, os Alunos poderão desempenhar atividades que, certamente, serão habituais ao longo de sua vida profissional, tais como:

- Programação e execução de atividades das diversas fases de um projeto;
- Capacidade para enfrentar novos desafios;
- Capacidade de pesquisar soluções para problemas;
- Organização, disciplina e gerenciamento de recursos humanos e financeiros;
- O relacionamento cliente–fornecedor e seus compromissos, prazos e responsabilidades;
- Redação de relatórios técnicos;
- Redação de informe técnico ou artigo, para congressos e seminários (quando proposto pelo Prof. Orientador);
- Apresentação de informe técnico ou artigo em Congressos ou Seminários (quando proposto pelo Prof. Orientador).

O projeto de formatura estimula a capacidade do Aluno em resolver problemas concretos e abre espaço para uma primeira experiência profissional e especialização no tema escolhido.

Finalmente, destacam-se:

- a oportunidade de o Aluno sair de um plano puramente acadêmico partindo para atividades profissionais, ainda na própria escola.
- a possibilidade de iniciar projeto que terá continuidade na Pós Graduação.

2. REQUISITOS

Durante a graduação o Aluno vai adquirindo, paulatinamente, conhecimentos e maturidade que possibilitam o desenvolvimento do projeto de formatura no último ano escolar.

Para a realização das atividades é obrigatório que o Aluno tenha cursado uma das seguintes disciplinas:

- PEA 2410 – Sistemas de Potência I
- PEA 2400 – Máquinas Elétricas I

Cabe observar que, para prosseguir o trabalho de pesquisa no segundo semestre, é necessário que o Aluno tenha sido aprovado no primeiro semestre. É fortemente aconselhável que o Aluno mantenha o mesmo grupo, tema e Orientador no segundo semestre (vide considerações a respeito no item 6 deste Manual).

Um projeto terá o aproveitamento mínimo se o Aluno tiver cumprido os requisitos técnicos e de pontualidade descritos nos itens comentados a seguir.

3. INSTRUÇÕES GERAIS

O Projeto de Formatura deverá ser desenvolvido em grupos de até dois Alunos com a ajuda de um Professor Orientador, e acompanhado por um Professor Coordenador. Para sua realização, os Alunos deverão seguir diretrizes básicas descritas nos itens a seguir.

3.1. QUANTO À ESCOLHA DO TEMA E DO ORIENTADOR

Os Professores Coordenadores das disciplinas de projeto de formatura realizam um primeiro contato com os futuros Alunos de PEA3500 (oferecimento normal) durante o 8º semestre do curso ideal, apresentando as regras da disciplina.

Na plataforma Moodle da USP (<https://edisciplinas.usp.br/acessar/>) são disponibilizados temas, áreas de pesquisa e projetos propostos pelos Professores do PEA. Os Alunos deverão escolher entre desenvolver um dos temas propostos pelos Orientadores, ou então, desenvolver seu próprio tema, sob a orientação de um Professor cuja linha de pesquisa esteja relacionada a esse tema.

Os Alunos devem conversar com os Professores Orientadores para acertar os detalhes do projeto, tais como: descrição do tema, metodologia de desenvolvimento, materiais e recursos necessários, e seu cronograma de atividades ao longo do ano letivo. Tais detalhes constituem o “plano de trabalho”, que é o primeiro documento a ser entregue no início da 3ª semana de aula, conforme o calendário do ano, disponível no Moodle da disciplina.

Recomenda-se que os Alunos interessados em temas específicos procurem diretamente os Professores que atuam na área de desenvolvimento de seu projeto. Os Alunos estão incentivados a apresentar suas propostas ao potencial Orientador, adequando o seu interesse com a área de atuação deste. Levando-se em conta que os Professores, na maioria das vezes, têm áreas de pesquisa ou trabalho distintas dos temas abordados em sala de aula, e que outros não fizeram propostas de temas, recomenda-se fortemente que os leiam o Currículo Lattes dos Professores (no site do PEA <http://www.pea.usp.br/departamento/docente/>), verificando se alguém trabalha na sua área de interesse.

Aluno e Orientador deverão estabelecer, em comum acordo, horário e local para as reuniões periódicas de orientação. Cada Professor tem seu próprio método de orientação e de trabalho. É importante discutir previamente estes critérios com o Orientador, além de se definir o modo de interação durante o andamento dos trabalhos.

O relacionamento entre o Professor Orientador e o grupo deve ser o mais profissional possível, o que implica em direitos e responsabilidades de ambas as partes.

O Orientador pode ser um Professor de outro departamento, desde que o assunto do projeto esteja dentro da área de atuação do PEA. Aceita-se a coorientação dos projetos.

3.2. O papel do Professor Coordenador

Além do Professor Orientador, existe no PEA um grupo de Professores Coordenadores. No primeiro semestre de 2020 o grupo é formado pelos Professores Dorel Soares Ramos, Giovanni Manassero Junior, Silvio Giuseppe Di Santo, Marco Antonio Saidel, Luiz Cláudio Ribeiro Galvão e Lourenço Matakas Junior, estando a coordenação geral da disciplina a cargo do último. Eles são os Professores associados às turmas de PF1 e PF2 no ato da matrícula, mas não serão os Professores Coordenadores que acompanharão seus trabalhos, o que será explicado a seguir.

Assim que os Alunos entregarem os planos de trabalho, na terceira semana de aula, os projetos serão divididos entre os Professores Coordenadores, que serão responsáveis por: i) manterem reuniões com seus grupos para acompanhamento do andamento dos trabalhos, com uma período entre reuniões que pode variar de uma a três semanas, de acordo com a necessidade do grupo; ii) detectarem problemas e conflitos que eventualmente venham a ocorrer no decurso dos trabalhos, e resolve-los juntamente com o grupo e com o Orientador; iii) ao final do 4º mês avaliarem juntamente com o Professor Orientador o desempenho do grupo (vide item 5, relativo a avaliação); iv) participarem de bancas de avaliação conforme detalhado no item 5.

3.3. PLANO DE TRABALHO

O plano de trabalho deverá ser entregue no início da 3ª semana de aula (vide calendário no Moodle). Este plano deverá conter:

- Introdução, onde devem estar destacados os seguintes tópicos:
 - A razão que motivou a escolha do tema;
 - Uma descrição breve da proposta;
 - O que existe atualmente e qual o diferencial da proposta.
- Objetivos e justificativa, onde deve ser feita a descrição detalhada da proposta e de seus objetivos.
- Metodologia, tópico onde deve ser destacado como os objetivos delineados serão alcançados, por exemplo, através de pesquisa de mercado, pesquisa bibliográfica, projeto, simulação, etc., além de se citar os recursos necessários para se atingir tais metas.
- Cronograma, que deve conter:

- Uma lista de cada uma das tarefas a serem executadas, com uma breve descrição das atividades. É importante lembrar que tarefas como: (i) pesquisa bibliográfica, (ii) compra de componentes, (iii) leitura de data sheets e manuais, (iv) aprendizado da linguagem de um novo processador, (v) elaboração de relatórios e sua revisão pelo Orientador, (vi) testes, (vii) projeto e (viii) reprojeto, etc. consomem tempo, e este precisa estar corretamente dimensionado e organizado.
- O cronograma propriamente dito, considerando as tarefas citadas anteriormente, junto dos prazos e horizontes do ano letivo, apresentados no cronograma da disciplina disponibilizado no Moodle.
- Bibliografia, tópico que deve citar a bibliografia inicial, em termos de obras, artigos e informações básicas para o desenvolvimento do projeto. Tais obras devem estar citadas ao longo do texto, nos objetivos, justificativa e metodologia.

3.4. RELATÓRIOS

Em PF1 serão entregues três relatórios de progresso (dois para PF2) e um relatório de final de semestre. Em PF1, o primeiro relatório corresponde ao plano de trabalho.

A tabela I a seguir apresenta o cronograma das entregas. Os dias exatos constam no cronograma geral da disciplina e seu calendário, disponíveis no Moodle. Os **relatórios de progresso** serão entregues em formato eletrônico (arquivo PDF) via upload no Moodle da disciplina. O **relatório de final** de semestre de PF1 e o final de PF2 deverão ser entregues em arquivo PDF via upload no Moodle na data estabelecida no calendário (se requisitado pelo Professor Orientador ou Coordenador, entregará cópia em papel). Será feito upload no Moodle da versão revisada do Relatório Final de PF2, em data definida logo após a divulgação **da nota parcial** (Vide item 5- Avaliação), com a inclusão do “de acordo” do Orientador (deverá deixar claro na página da ficha catalográfica, que o trabalho está em condições de ser disponibilizado no acervo eletrônico da USP) e a inclusão do Termo de Originalidade (disponível no Moodle na aba).

Tabela I – Cronograma de apresentação dos relatórios

1º semestre		2º semestre	
Plano de trabalho	3ª semana	1º relatório de progresso	5ª semana
1º relatório de progresso	7ª semana	2º relatório de progresso	10ª semana
2º relatório de progresso	11ª semana	Relatório Final de Proj. de Formatura 2	16ª semana
Relatório de Final de Semestre de Proj. Form. I	16ª semana	Relatório Final de Proj. de Formatura 2 revisado (a ser disponibilizado na Biblioteca Digital da USP)	17ª semana

Cada **relatório de progresso** deverá descrever sucintamente **apenas** as atividades do período, confrontando-as com o cronograma do projeto e justificando atrasos e alterações. O relatório deve incluir também uma breve apresentação de conteúdo referente às atividades realizadas, como por exemplo, análise crítica dos artigos lidos, apresentação da teoria utilizada, algoritmos empregados, diagrama de blocos do programa, código do programa gerado, resultados de simulação, medidas experimentais, dados coletados, esquemático do circuito projetado, desenhos mecânicos do sistema projetado, fotos do protótipo, etc. Os relatórios de progresso constituem uma avaliação continuada do projeto, obrigando os Alunos a trabalharem durante todo o ano, impedindo que sejam aprovados projetos feitos às pressas, de péssima qualidade.

É desejável e estratégico que parte do conteúdo de cada relatório de progresso possa ser utilizado na confecção do relatório final. Ressalta-se que um dos grandes problemas enfrentados pelos Alunos é a elaboração do relatório final, por subestimarem o tempo necessário, e por não terem experiência suficiente para a sua produção. Espera-se que estes dois problemas sejam sanados ao longo do ano com um trabalho contínuo, contando com a realimentação e auxílio do Professor Orientador e do Professor Coordenador, resultando em um relatório final de boa qualidade.

3.5. RELATÓRIO FINAL de PF1 e PF2

O relatório final deve conter os seguintes tópicos descritos em detalhes: (i) os objetivos do trabalho; (ii) a metodologia e materiais utilizados; (iii) os resultados obtidos; (iv) as dificuldades encontradas durante o seu desenvolvimento; (v) as conclusões; (vi) sugestões para

futuras extensões e (vii) a bibliografia utilizada. O relatório final será avaliado pelo Orientador e pelo Coordenador compondo a pré-avaliação do projeto. Após a apresentação de PF2, os trabalhos serão revisados para que se incluam as alterações sugeridas pela banca. Deverá ser feito upload da versão final, aprovada pelo Professor Orientador, no Moodle até a data prevista no calendário. As notas dos grupos que não respeitarem esta data não serão lançadas no Júpiter até que façam o upload, podendo atrapalhar a colação de grau. O Professor Orientador poderá solicitar uma versão impressa caso tenha interesse.

Em caso de desenvolvimento de software, o Autor deverá incluir na documentação de seu Projeto os arquivos do programa fonte, bem como a documentação do programa e o manual do usuário, se o Professor Orientador estiver de acordo.

Outros detalhes adicionais para a documentação dos projetos poderão ser solicitados, a critério do Professor Orientador.

Os relatórios finais que atingirem o critério de qualidade mínima estipulado pelos Professores Coordenadores e Orientadores serão disponibilizados no acervo digital da USP.

O relatório final será lido e avaliado pelo Coordenador e pelo Orientador, compondo a nota de pré-avaliação (vide ítem 4)

Detalhes adicionais sobre o Relatório Final são encontradas na aba **Relatórios e Templates** do Moodle.

3.6. APRESENTAÇÃO ORAL DO PROJETO DE FORMATURA

A partir do 1º semestre de 2020 será adotada a seguinte sistemática:

- Alunos de PF1 e PF2 reprovados na pré-avaliação feita pelo Orientador e pelo Coordenador, serão reprovados diretamente, sem direito a REC (vide item 5);
- Todos Alunos de PF2 aprovados na pré-avaliação, apresentarão seus trabalhos na forma de poster, e apresentação única em data definida no calendário de PF, disponibilizado no Moodle; **(devido à pandemia não haverá a sessão poster no 1º semestre de 2020)**
- Os Alunos de PF1, que apesar de aprovados na pré-avaliação, apresentam desempenho considerado aquém do esperado, farão apresentação oral para banca formada pelos Coordenadores e se possível, com o Orientador. Isso permitirá que sejam esclarecidos os pontos a serem melhorados, e estabelecido um compromisso entre Alunos e Professores para a recuperação do projeto durante as férias e durante PF2. **(devido à pandemia esta apresentação será feita por vídeo conferencia no 1º semestre de 2020)**

3.7. PARTICIPAÇÃO EM SEMINÁRIOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA e CONGRESSOS

A participação dos grupos de Alunos em congressos e seminários de iniciação científica e tecnológica de engenharia fica a critério do Professor Orientador. É importante ressaltar que tal participação é incentivada, para que o Aluno possa contribuir ativamente para a comunidade técnica e científica ligada ao mundo acadêmico e, futuramente, se engajar em um programa de pós-graduação na universidade.

3.8. DESENVOLVIMENTO E ACOMPANHAMENTO

O Professor Orientador será o consultor técnico do projeto e avaliador de todas as etapas do processo, tornando essencial a realização de reuniões periódicas agendadas entre o grupo e o Professor. Além disso, estão previstas entrevistas periódicas para todos os grupos com seus respectivos Professores Coordenadores. O objetivo dessas reuniões é acompanhar o desenvolvimento do trabalho de forma crítica, analogamente ao caso de um fornecedor que presta contas ao seu cliente a respeito do andamento de um projeto. As entrevistas serão marcadas antecipadamente, de acordo com um calendário que será distribuído após a entrega dos planos de trabalho. Os horários reservados para a disciplina que não forem utilizados para entrevistas ficam reservados para o desenvolvimento dos trabalhos. O não comparecimento às reuniões com o Professor Coordenador e com o Professor Orientador implica na reprovação do grupo por falta.

3.9. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Foi disponibilizado no Moodle material em formato de vídeo, preparado pelo Prof Antônio Carlos Seabra do PSI, onde a Bibliotecária Sra. Ana Maria Badiali, informa como elaborar uma pesquisa bibliográfica de um tema, utilizando-se dos mais modernos recursos disponíveis. Os Alunos devem aproveitar a oportunidade para desenvolver a capacidade de realizar pesquisas bibliográficas objetivas.

3.10. DATAS RELEVANTES

As datas relevantes para conclusão de cada atividade serão definidas no início do ano pelos Professores Coordenadores e serão publicadas no Moodle da disciplina.

4. AVALIAÇÃO

A partir do 1º semestre de 2020 serão introduzidas alterações no processo de avaliação de PF1 e PF2. A nota final constará de duas partes, a pré-avaliação e a avaliação complementar:

5.1 Pré-avaliação e Recuperação

Participam nesta etapa, comum a PF1 e PF2, o Orientador e o Coordenador.

Ao longo do semestre, nas duas disciplinas, serão avaliados: i) a entrega e o conteúdo dos vários relatórios; ii) o desempenho INDIVIDUAL dos Alunos durante o semestre na execução dos seus projetos; iii) a presença nas reuniões de orientação e coordenação. Os Alunos que não cumprirem satisfatoriamente os três itens serão reprovados, de comum acordo entre Orientador e Coordenador, na pré-avaliação realizada após a entrega do relatório final (para PF1 e PF2), sem direito à apresentação oral e à recuperação.

Para os trabalhos que por motivos de força maior não atingirem os objetivos estabelecidos, apesar do esforço do grupo, e que tem chance de alcançá-los durante o período de férias, participarão da apresentação oral para pleitear a Recuperação perante a banca. Na apresentação de Recuperação apresentarão os avanços feitos e a versão atualizada do Relatório Final.

5.2 Avaliação Suplementar

Esta parcela é diferente para PF1 e PF2:

- Alunos de PF1 com bom desempenho na pré-avaliação não farão apresentação oral. A nota final será aquela definida na pré-avaliação;
- Alunos de PF1 aprovados na pré-avaliação, com desempenho aquém do esperado, farão apresentação oral para banca formada pelos Coordenadores e Orientador (se possível), em data definida no calendário. O objetivo é discutir com o grupo os pontos fracos e estabelecer estratégias de recuperação do projeto, aproveitando o período de férias. A nota será a mesma definida na pré-avaliação, a menos que o grupo não compareça à apresentação oral. Neste serão automaticamente reprovados com nota 2,5, sem direito à REC.
- Alunos de PF2 aprovados na pré-avaliação, participarão da apresentação de posters, a ser marcada para a última semana do calendário escolar (a ser definida). Os posters serão avaliados pelos Coordenadores, Professores convidados, ex-Alunos convidados e pelos próprios Alunos, garantindo-se um mínimo de 3 avaliações por grupo. Será feita uma média ponderada desta

parcela suplementar, referente ao poster e à apresentação oral, e a nota da pré-avaliação. Os pesos serão divulgados oportunamente. Será atribuída nota zero nesta parcela da nota para os Grupos faltantes. O ranqueamento da nota final será usado para a premiação (Prêmio Áureo Falcone e Menções Honrosas)

- Os 4 grupos com maiores notas de pré-avaliação serão convidados a apresentarem seus projetos oralmente ao final da sessão poster.

5. ALTERAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO EM PEA3507

O trabalho de formatura corresponde à execução de um projeto em dois semestres. A mudança do tema ou do Orientador do projeto em PEA 3507 (Projeto de Formatura II) é contraindicada pois implica na necessidade do grupo conseguir cumprir todos os requisitos de PEA 3500 e PEA 3507 em um semestre. Caso seja necessária esta mudança o grupo deverá:

- Comunicar o fato com urgência aos Professores Coordenadores antes do início da disciplina.
- Escolher novo Orientador e definir o novo plano de trabalho antes do início da disciplina.
- Apresentar o novo plano de trabalho até a 2ª semana de aula ao Professor Coordenador.
- Apresentar relatório parcial correspondente a PEA 3500 (metade do projeto concluído) até a 6ª. semana de aula.
- Se o relatório for aprovado pelos Professores Orientador e Coordenador, será definido cronograma para a entrega dos outros dois relatórios.

Devido à dificuldade para o cumprimento das regras acima, comprovada pela elevada taxa de reprovações, recomenda-se que o grupo desenvolva a parte correspondente a PEA 3500 do novo projeto antes de se matricular em PEA 3507.

6. PRÊMIOS E MENÇÃO HONROSA

O PEA dará uma premiação ao melhor trabalho (Prêmio Aurio Gilberto Falcone) e diplomas de menção honrosa para os outros 2 a 3 trabalhos que tenham se destacado no decorrer do curso, em cerimônia realizada pelo departamento.

A escolha dos premiados será feita após a apresentação de posters, baseada no ranqueamento das notas finais, ao término de cada ano. Os melhores projetos das turmas de reoferecimento concorrerão ao final do ano com a nota final obtida.

7. RECOMENDAÇÕES FINAIS

7.1. QUANTO À ESCOLHA DO TEMA

O Aluno deve ter uma visão abrangente do projeto, não imaginando este trabalho apenas como mais uma matéria a ser cumprida para se conseguir o diploma.

Deve escolher um tema de seu real interesse, ou seja, algo que efetivamente goste de estudar, um assunto que tenha afinidade ou que esteja relacionado à linha de atuação profissional do Aluno.

Como o projeto tem duração de 2 semestres letivos, é muito importante o Aluno "comprar a idéia" do que está desenvolvendo, pois isto o deixará mais motivado e o trabalho não será desgastante.

7.2. QUANTO À APRESENTAÇÃO ORAL DO TRABALHO (oral e poster)

A apresentação é muito importante e implica em: cuidados na administração adequada do tempo e das idéias, no aprendizado e uso de técnicas de apresentação, no uso correto e parcimonioso de recursos visuais e de ferramentas de apoio. As apresentações devem ser testadas e ensaiadas previamente.

7.3. QUANTO AO DESENVOLVIMENTO

Durante o ano os Alunos devem aproveitar os horários destinados à disciplina para desenvolverem os trabalhos, respeitando as entrevistas pré-agendadas com os Professores Orientador e Coordenador.

Caso seja conveniente, etapas do cronograma poderão ser antecipadas desde que não impliquem em prejuízo técnico, de modo a evitar "correrias" ao final do ano. Como o produto já está especificado e definido, terminar antecipadamente o cronograma só traz vantagens aos Alunos.

7.4. Reuniões com os Professores Orientador e Coordenador

Os Alunos não devem faltar às reuniões acertadas com os Professores Orientadores e Coordenadores. Em casos extremos, as ausências deverão ser avisadas com antecedência (um "Cliente" não deve esperar). A assiduidade na participação é essencial para garantir o desenvolvimento de um bom Projeto de Formatura.

7.5. DIÁRIO DE BORDO

O diário de bordo é uma estratégia interessante para que o Aluno mantenha controle sobre o que está sendo feito, auxiliando na gestão do projeto. Para grupos, torna-se interessante a

utilização de alguma ferramenta digital, permitindo rápida comunicação, memória das atividades executadas e tarefas a fazer, etc.