

LEITURA E PRODUÇÃO DE TEXTOS ACADÊMICOS

Profa. Dra. Graziela Zamponi

TURMAS: ENGENHARIA DE MATERIAIS e ENGENHARIA FÍSICA

TÓPICO 1 – PROJETO DE PESQUISA

*Em primeiro lugar, é preciso saber formular problemas. E, digam o que disserem, na vida científica os problemas não se formulam de modo espontâneo. É justamente esse **sentido do problema** que caracteriza o verdadeiro espírito científico. Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído. (BACHELARD, 1996, p. 18)¹*

Projeto de Pesquisa

Objetivo: oferecer orientações para a elaboração de um projeto de pesquisa.

O que é um projeto?

Em sentido amplo, projeto é um conjunto de ações organizadas em torno de um objetivo, que dependem de uma série de passos a serem desenvolvidos em uma ordem preferível, envolvendo determinados objetos e pessoas. (MOTTA-ROTH; HENDGES, 2010, p. 51)

Um projeto de pesquisa (acadêmica) não foge a essa ampla definição. Ele envolve a elaboração de objetivo(s) e a adoção de metodologias adequadas para alcançar esse(s) objetivo(s), indicando os elementos (objetos e pessoas) necessários à investigação de um problema, para o qual se espera uma solução. Trata-se de um gênero da esfera acadêmica que o aluno deve conhecer, pois é uma tendência mundial o ensino de engenharia baseado em projetos e/ou resolução de problemas, como orienta a UNESCO. Segundo esse órgão, os cursos universitários podem ser mais interessantes se se adotar uma prática pedagógica mais ativa, em que o aluno é o centro, usando informação e experiência por meio de aprendizagem baseada em projeto e resolução de problemas. E acrescenta que o futuro do mundo está nas mãos dos jovens engenheiros aos quais a universidade deve oferecer suporte para o enfrentamento dos desafios do futuro.²

O projeto - assim como qualquer outro gênero acadêmico - apresenta algumas características que o definem como tal:

- a) conteúdo de referência ao campo da ciência (vocabulário que identifica determinada área do conhecimento);
- b) tom formal da linguagem: assim como em todos os gêneros acadêmicos, o projeto adota a variante padrão da linguagem;
- c) estrutura do texto, geralmente organizado nos seguintes itens: problema, pergunta de pesquisa, hipótese; justificativa da pesquisa; objetivos – geral e específicos; síntese da literatura relevante; metodologia (recursos materiais e procedimentos); resultados esperados; cronograma; orçamento.

¹ BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

² Disponível em <http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_eng.htm>

Em seguida, você encontra um detalhamento (não muito aprofundado) de cada uma dessas seções.

- ✚ **PROBLEMA / PERGUNTA DE PESQUISA / HIPÓTESE:** toda pesquisa parte de um **PROBLEMA** (que deve estar delimitado teórica a operacionalmente) para o qual pretende ser a solução. Esse problema pode ser expresso na forma de uma **PERGUNTA**, questionamento que a pesquisa busca responder.

No entanto, mesmo antes de qualquer resultado concreto, é possível que se tenha uma teoria sobre esse problema, que se imaginem possíveis respostas para a pergunta formulada. Essas respostas prévias são as **HIPÓTESES**, que, de acordo com Luna (1998 apud MOTTA-ROTH; HENDGES, 2010, p. 55), são conjecturas com validade temporária, suposições provisórias, que respondem à pergunta da pesquisa, e se mantêm enquanto forem autorizadas pelas evidências. Se não confirmadas pelos resultados durante o percurso da pesquisa, tais hipóteses deverão ser refutadas. Nesse caso, durante o processo, novas hipóteses deverão surgir. Assim, a hipótese é algo não provado, mas assumido. Logo, a hipótese deve ser vista como algo para o qual se deseja buscar fundamentos a fim de chegar à comprovação ou não. Muitos autores usam o termo **PRESSUPOSTO**. (OLIVEIRA, 2008)³

A **HIPÓTESE** pode ser considerada o guia de todo procedimento metodológico. O levantamento de hipótese(s) permite delinear os **OBJETIVOS**, a **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA** e os **PROCEDIMENTOS** da pesquisa.

- ✚ **JUSTIFICATIVA:** Nesse item, deve-se demonstrar a relevância, a importância da pesquisa para determinado grupo social ou para a sociedade como um todo e a aplicabilidade do projeto. Ela responde à seguinte pergunta: "**por que desenvolver o projeto?**" O objetivo dessa parte é convencer o leitor da importância de ter o projeto implementado; daí ela ser altamente argumentativa.

- ✚ **OBJETIVO:** Nesse item, deve-se declarar o que se espera conseguir com a realização da pesquisa; em outras palavras, apresenta-se o resultado que se pretende alcançar. Normalmente, traça-se um objetivo geral e um ou mais objetivos específicos. O objetivo geral será a síntese do que se pretende alcançar, e os objetivos específicos explicitarão os detalhes e serão desdobramentos do objetivo geral.

Para identificar o objetivo geral, deve-se explicitar o que se pretende com a pesquisa considerada no todo. Para formular os objetivos específicos, é necessário pensar nas diferentes ações a serem desenvolvidas para concretizar o objetivo geral. Em outras palavras, para definir os objetivos específicos, precisamos pensar em termos dos passos a serem seguidos para alcançarmos o objetivo geral.

A formulação dos objetivos (geral ou específicos) se faz mediante o emprego de verbos (no infinitivo) que expressem ações que se deseja realizar (identificar, comparar, descrever, verificar...). Essas ações devem ser factíveis.

Lembre-se: **Os objetivos devem estar coerentes com a justificativa e o problema proposto.**

- ✚ **REVISÃO DA LITERATURA:** Esse item tem a função de mostrar o que se sabe sobre o tema para a construção do quadro teórico. Desse modo, deve-se apresentar uma síntese de textos

³ OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 3.ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

lidos para formular e contextualizar o problema. Como um guia para desenvolver essa parte, pode-se responder às seguintes perguntas:

1. **O que se sabe sobre o assunto?**
2. **Quais são os conceitos mais relevantes na área do projeto?**
3. **Quais os conceitos centrais para que o leitor compreenda o projeto?**

A **REVISÃO DA LITERATURA** traz a sistematização do conhecimento científico acumulado sobre o tema específico do seu projeto. Você deve apresentar um texto bem articulado e bem concentrado no tema específico escolhido. Em outras palavras, não se trata de fazer uma "colcha de retalhos" ou, como dizem Motta-Roth e Hendges (2010), uma "lista de supermercado", emendando citações das fontes consultadas, mas sim de articular ideias que devem estar apoiadas nas referências científicas consultadas.

A revisão da literatura é uma atividade necessária à elaboração de qualquer pesquisa científico-acadêmica e, praticamente, não se esgota, porque novas pesquisas são comunicadas todos os dias. Ela integra documentos como projetos, dissertações e teses, entre outros. De acordo com Motta-Roth e Hendges (2010), entre as suas principais funções, encontram-se

- ❖ utilizar, reconhecer e dar crédito à criação intelectual de outros autores, para demonstrar consciência sobre o ineditismo da pesquisa (ninguém "reinventa a roda");
- ❖ indicar que nos qualificamos como membros de determinada cultura disciplinar por meio da familiaridade com a produção de conhecimento prévio na área;
- ❖ evidenciar que nosso campo de conhecimento já está estabelecido, mas pode e deve receber novas pesquisas;
- ❖ emprestar uma voz de autoridade de posicionamento intelectual ao texto;
- ❖ demonstrar que nossa pesquisa se situa na mesma área de conhecimento e que ela se fundamenta em publicações prévias.

Essa etapa da pesquisa e o texto que dela resulta exige cuidados especiais. Assim, devemos

1. **identificar e mostrar a relação existente entre as pesquisas (sobrepõem-se? contrastam-se? complementam-se?);**
2. **justificar a presença dos estudos citados, sinalizando a sua relevância para o tópico do nosso trabalho;**
3. **selecionar o tempo verbal e os verbos de citação adequados;**
4. **indicar claramente a fonte das ideias/informações de que nos apropriamos. (MOTTA-ROTH E HENDGES, 2010)**

A revisão da literatura constitui o momento em que situamos nosso trabalho em meio às pesquisas já realizadas ou em andamento, citando os estudos prévios que servirão de ponto de partida para a pesquisa.

Por meio da revisão da literatura, reportamos e avaliamos o conhecimento produzido em pesquisas prévias, destacando

conceitos (e/ou)

procedimentos (e/ou)

resultados (e/ou)

discussões (e/ou)

conclusões,

relevantes para o nosso trabalho. É nesse momento que você, lendo os trabalhos de interesse, previamente selecionados, traz para o seu texto um resumo da fonte consultada.

A revisão da literatura parece apresentar uma estrutura padrão, embora ela não deva ser considerada uma “camisa de força”.

MOMENTO 1 (Início)

Citação da literatura de modo amplo em termos de interesse geral e generalizações / estabelecimento do conhecimento na área quanto ao tópico.

MOMENTO 2

Citação de questões mais específicas apontadas por estudos prévios / relação a pesquisas prévias específicas quanto ao assunto do trabalho em questão. (MOTTA-ROTH E HENDGES, 2010)

Esse item exige a citação de outras pesquisas; essa citação deverá ser feita de acordo com a NBR 10520 - ABNT).⁴

✚ **METODOLOGIA:** A palavra método significa caminho através do qual se procura chegar a algo ou um modo de fazer algo. (OLIVEIRA, 2008). Nessa seção são descritos os procedimentos adotados, incluindo-se os materiais usados. O objetivo dessa parte é responder à pergunta: "**como** a pesquisa será desenvolvida?"

É o caminho traçado para atingir os objetivos do projeto. Em alguns casos, como nas ciências exatas ou biológicas, já se dispõe de metodologias consagradas que podem ser entendidas como um conjunto de procedimentos replicáveis em qualquer situação por diferentes pesquisadores. No caso dos trabalhos sobre meio ambiente - que envolvem diversos campos do conhecimento - nem sempre se dispõe de metodologias preestabelecidas. Deve-se, portanto, elaborar um conjunto de procedimentos que, articulados numa sequência lógica, permitam atingir os objetivos preestabelecidos pelo projeto. É muito importante estar atento à coerência lógica dos procedimentos adotados e a sua relação com os objetivos do projeto. Se os seus objetivos específicos estiverem claramente definidos, será muito mais fácil elaborar a metodologia de seu projeto.

✚ **RESULTADOS ESPERADOS:** Como se trata de um plano de pesquisa, não há resultados concretos, apenas esperados. Devem-se projetar os resultados da pesquisa, ressaltando que serão benéficos, importantes, úteis, enfim de relevância para determinado setor ou para o avanço da ciência. Mas deve-se pensar nesses resultados em consonância com os objetivos e a metodologia. Podem-se comentar, interpretar esses possíveis resultados a partir da perspectiva teórica adotada.

✚ **CRONOGRAMA:** As atividades devem ser listadas, obedecendo a uma ordenação que corresponda às etapas de execução do projeto.

As atividades e os períodos serão definidos a partir das características de cada pesquisa e dos critérios determinados pelo autor do trabalho. Os períodos podem estar divididos em dias,

⁴ No endereço www.more.ufsc.br, encontra-se um programa que, a partir dos dados que você insere, gera a referência (para constar no final do projeto) e as formas que devem ser usadas para a citação de autor e data no corpo do texto.

semanas, quinzenas, meses, bimestres, trimestres etc.. A periodicidade será determinada a partir dos critérios de tempo adotados por cada pesquisador.

Uma estratégia visual normalmente adotada é a utilização de um quadro que combine a explicação das tarefas (no eixo vertical) e o tempo dedicado a cada uma delas (no eixo horizontal). A previsão de realização das atividades é marcada geralmente com um **X**.

✚ **REFERÊNCIAS:** Todas as referências que apareceram citadas ao longo do projeto (e elas poderão estar apenas na seção de revisão da literatura) devem ser identificadas e listadas em ordem alfabética.

Quanto à apresentação das referências, deve-se adotar uma norma. De modo geral, adota-se a NBR 6023 - ABNT, embora algumas instituições e editoras possam observar um sistema interno.

EXEMPLO DE OBJETIVOS, METODOLOGIA E CRONOGRAMA DE UM PROJETO

O texto abaixo foi extraído de um projeto de iniciação científica da EEL-USP, cuja implementação se encontra em andamento. Ele foi elaborado pela Profa. Dra. Érica Leonor Romão, que, gentilmente, cedeu o documento para que eu pudesse dispor de um exemplo para orientar os alunos na elaboração do projeto proposto na disciplina LPTA.

PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

OBTENÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL A PARTIR DO PROCESSO DE TORREFAÇÃO DE BIOMASSA PARA FINS ENERGÉTICOS

Orientadora: Profa. Dra. Érica Leonor Romão

OBJETIVOS

O objetivo deste projeto é realizar o processo de torrefação em diferentes temperaturas e tempo de residência, no reator de laboratório disponível, avaliando os efeitos da torrefação, a fim de obter uma biomassa torrificada para fins energéticos.

Será utilizado como biomassa o *Eucalyptus grandis*, da região do Vale do Paraíba e, mediante o comportamento da biomassa e das alterações nas propriedades físicas, químicas e energéticas, será possível caracterizar a biomassa visando à sua aplicação como biocombustível.

Também será avaliado, neste trabalho, o comportamento do teor de cloro, na forma de cloreto, durante o processo de torrefação, pois compostos de cloro causam corrosão em caldeiras e afetam o meio ambiente.

METODOLOGIA

A biomassa a ser utilizada neste projeto é o *Eucalyptus grandis*, da região do Vale do Paraíba, pelo fato de que a madeira responde atualmente por 8,7% da matriz energética mundial e 13,9% da brasileira. (BEN, 2014).

A metodologia adotada para a execução deste projeto partirá das experiências realizadas pelo professor-pesquisador responsável pelo projeto e seus colaboradores, em escala de laboratório. Parte das análises será realizada no DEMAR e parte em laboratórios externos.

A seguir, será descrita a sequência das atividades a serem realizadas.

1. Levantar o estado da arte do processo de torrefação;
2. Definir e descrever os parâmetros dos ensaios a serem realizados considerando as diferentes temperaturas e tempo de residência;
3. Realizar as reações termoquímicas – torrefação – em nível de laboratório, na faixa de temperatura de 200 a 300°C, em atmosfera inerte, no Departamento de Engenharia de Materiais – DEMAR/EEL/USP – Lorena, SP.
4. Realizar o balanço de massa para verificação da real taxa de conversão entre a biomassa bruta alimentada e os produtos obtidos: biomassa torrificada, fração líquida e gases não condensáveis;
5. Identificar a melhor condição de processo para a produção de biomassa torrificada;
6. Realizar análises específicas de combustíveis, tais como: análise imediata (umidade, voláteis, cinzas e carbono fixo), análise elementar (carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e enxofre) e poder calorífico;
7. Determinar a concentração dos elementos Ca, K, Mg, Na, P, Al, Ti, Fe, Zn, Si e cloreto na biomassa bruta e torrificada;
8. Realizar as análises por MEV para estudo de morfologia da biomassa antes e após o processo de torrefação;
9. Realizar análise termogravimétrica (TG/DTG) da biomassa bruta e torrificada.

CRONOGRAMA

ATIVIDADES / BIMESTRES	1	2	3	4	5	6
1. Levantamento bibliográfico do processo de torrefação	X			X		
2. Definição dos parâmetros para reações de torrefação	X					
3. Reação de torrefação em diferentes condições	X	X	X	X	X	
4. Balanço de massa das reações		X	X	X	X	
5. Análise e interpretação dos resultados		X	X	X	X	
6. Caracterização das propriedades físicas, análise imediata, elementar e poder calorífico		X	X	X	X	
7. Análise química		X		X		
8. Análise por microscopia eletrônica - MEV			X		X	
9. Análise termogravimétrica – TG/DTG	X		X		X	
10. Análise e interpretação dos resultados finais					X	X
11. Edição e revisão da versão final do relatório de trabalho					X	X
12. Redação de artigo para publicação em revistas			X			X