

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
LABORATÓRIO DE ENGENHARIA E EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO

TÍTULO DO(A) Pré-Projeto para TCC/DISSERTAÇÃO/TESE

NOME COMPLETO DO AUTOR(A)
MACAÉ - RJ
MAIO - 2024

Sumário

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

1	Introdução	1
1.1	Escopo do Problema	1
1.2	Objetivos	2
2	Revisão Bibliográfica	3
2.1	Artigos Tecnológicos (+gerais)	3
2.2	Artigos Científicos (+específicos)	4
2.3	Crítica aos Trabalhos Existentes	4
3	Metodologia	5
3.1	Motivação Para o Tema	6
3.2	Classificação da Pesquisa	7
3.3	Hipóteses	11
3.4	Intrumentos	11
3.5	Dados/Amostras	12
3.6	Experimentos - Ensaios e Simulações	13
3.7	Estudos Estatísticos	16
4	Cronograma	17
	Referências	19

Índice Remissivo	20
-------------------------	-----------

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

1 *Introdução*

No presente trabalho desenvolve-se um estudo das representações reconstruídas em 3D, um novo algoritmo para determinação das configurações de equilíbrio em processos bifásicos de invasão de fluidos e um método para determinação da permeabilidade através do Modelo do Grafo de Conexão Serial; Valida-se os modelos e algoritmos desenvolvidos contra dados experimentais de intrusão de mercúrio e de permeabilidade de rochas reservatório de petróleo.

- O primeiro parágrafo da introdução pode ser um super resumo de sua monografia/dissertação/tese - veja o exemplo acima. A ideia é fazer um resumo do resumo.

1.1 Escopo do Problema

.....

- Definir o escopo do problema, a ideia geral. Acentuar a sua importância. Situar-lo nos aspectos econômicos e sociais.
- Descrição do problema tecnológico. Delimitar o problema tecnológico. Situar-lo no tempo e no espaço.
- Descrição do problema científico associado. Delimitar o problema científico. Situar-lo em relação ao desenvolvimento científico.
- Citar os 2-3 principais trabalhos relacionados e fazer uma breve crítica aos mesmos.
- Neste capítulo podem entrar uma e no máximo duas figuras, bem ilustrativas (quase leigas).

1.2 Objetivos

Os objetivos deste trabalho são:

- Objetivo geral:
 - [.....descrever de forma clara, direta, objetiva, o objetivo geral da monografia/dissertação/tese].
 - Note que esta diretamente relacionado ao escopo do problema, a solução do problema apresentado.
- Objetivos específicos:
 - [.....descrever de forma clara, direta, objetiva, cada objetivo específico].
 - [.....descrever de forma clara, direta, objetiva, cada objetivo específico].
 - Note que não são as etapas a serem realizadas no trabalho, as etapas aparecem no capítulo de metodologia, aqui você deve colocar, por exemplo, questões da física do problema, da matemática do problema, da modelagem numérica computacional (ou experimental) e que serão resolvidas com seu trabalho. Ou seja, são as coisas específicas que serão resolvidas para resolver o problema geral.

A *originalidade do tema* esta associada à [descrever o que é inovador em seu trabalho, aquilo que você fez e que se destaca]...

2 *Revisão Bibliográfica*

No escopo do problema, apresentou-se uma breve revisão dos trabalhos relacionados a tese; Apresenta-se neste capítulo uma revisão bibliográfica detalhada dos trabalhos, técnicos e científicos, que estão diretamente relacionados ao trabalho.

- Ou seja, entram citações de trabalhos tecnológicos e científicos desenvolvidos por terceiros - os outros. Principalmente artigos científicos.
- É comum a gente ampliar ou melhorar uma metodologia existente, neste caso, a metodologia existente precisa ser detalhada. Faça uma citação curta da metodologia existente neste capítulo; e uma descrição detalhada da metodologia que vai ser modificada no capítulo de "Revisão de Modelos"; As melhorias/ampliações que você fizer, devem entrar no capítulo de desenvolvimento. Separando o que os outros fizeram do que você fez.
- Lembre-se, cada capítulo deve iniciar com uma breve descrição do que vai ser visto. A ideia é ajudar o leitor a se situar. Você deve copiar a breve descrição para seção ??.
- A organização deste capítulo precisa ser exatamente como colocado abaixo, mas você pode renomear os títulos das seções, usando um título mais adequado ao seu trabalho. O fundamental é não esquecer de citar alguns trabalhos tecnológicos, vários trabalhos científicos e de fazer uma crítica ao que existe, justificando seu trabalho.

2.1 Artigos Tecnológicos (+gerais)

....

- Desenvolver cronológica e conceitualmente os trabalhos relacionados a sua monografia/dissertação/tese.

- Citar um a um os trabalhos lidos, descrevendo o que os outros autores fizeram e como fizeram.
- Pode incluir várias figuras e tabelas dos trabalhos citados, mas todos devem ser claramente explicados, e devem ser diretamente relacionados ao problema a ser resolvido.
- Revisão dos métodos utilizados por outros autores, artigos tecnológicos.
- Descrição do modelo...., citações, referências,.., vantagens/desvantagens...

2.2 Artigos Científicos (+específicos)

....

- Desenvolver cronológica e conceitualmente os trabalhos relacionados a sua monografia/dissertação/tese.
- Citar um a um os trabalhos lidos, descrevendo o que os outros autores fizeram e como fizeram.
- Revisão dos métodos utilizados por outros autores, artigos científicos.
- Descrição do modelo...., citações, referências,.., vantagens/desvantagens...

2.3 Crítica aos Trabalhos Existentes

....

- Coloque aqui uma crítica aos trabalhos existentes; esta crítica deve ajudar a fundamentar/justificar seu trabalho. A ideia é, os outros não viram o que estou vendo e eu vou fazer!
- Ao final da revisão bibliográfica ressaltar a necessidade e importância de seu trabalho. Destacar as inovações de seu trabalho.
- Ou seja, você precisa justificar - do ponto de vista tecnológico e científico - a necessidade do seu trabalho!

3 *Metodologia*

Apresenta-se neste capítulo a metodologia científica a ser utilizada no desenvolvimento deste trabalho. Inclui-se informações sobre a motivação para o tema, classificação da pesquisa (área da pesquisa), instrumentos utilizados (materiais, equipamentos, softwares), dados/amostras, experimentos/ensaios/simulações e formas de análise e interpretação, incluindo estudos estatísticos.

- Descreva de forma objetiva a metodologia do trabalho a ser desenvolvido, a sequência científica, de forma que outros autores possam reproduzir seu trabalho.
- O objetivo deste capítulo é:
 - Indicar a motivação para o tema; a classificação da pesquisa; o método utilizado, a área e sub-área de concentração.
 - Descrever hipóteses, pressupostos, variáveis.
 - Anunciar as ideias mestras adotadas e o plano de trabalho seguido. Pode ser em forma de indagação.
 - Instrumentos:
 - * Materiais: Como foram obtidos/selecionados, classificados (ex: artigos/livros/-manuais).
 - * Equipamentos: Listar equipamentos, fabricantes, modelos, série.
 - * Softwares: Listar softwares utilizados, sites, versões.
 - Dados/Amostras: Indicar a origem dos dados/amostras, como foram/serão obtidos, como serão organizados e usados nos processos, como serão analisados.
 - Descrever a ordem em que experimentos, ensaios e simulações serão realizados.
 - Estudos estatísticos, testes e validações: Indicar como os resultados serão processados e analisados. Comparação com a bibliografia.

- Note que todas estas informações esclarecem aos outros e ao próprio autor o caminho a ser seguido. Lembrando sempre que num trabalho científico um caminho é uma guia e não um dogma. Ao longo do caminho o autor pode identificar problemas e repensar a sequência.

3.1 Motivação Para o Tema

- Envolvimento anterior do graduando/mestrando/doutorando com o tema:
 - Conhecimentos adquiridos nas disciplinas; lista das disciplinas feitas.
 - Trabalhos que já fez e que estão relacionados ao tema.
 - A ideia aqui é mostrar que você tem domínio dos conhecimentos necessários ao desenvolvimento do trabalho. Muitas vezes o orientador pode achar que você domina algo que na verdade não domina e isto pode gerar confusões e atrasos.
- Fonte de interesse atual pelo tema:
 - Discussões com o orientador dos processos físicos envolvidos, realização de exercícios preliminares sobre o assunto.
 - A ideia é identificar se, de fato, você tem interesse pelo tema.
- Facilidades pessoais do aluno para a abordagem do tema:
 - Facilidade no estudo dos conceitos matemáticos/físicos/químicos envolvidos no processo.
 - Facilidade na aplicação dos processos com a utilização de simulação no computador. Prática no uso de programas de computador.
 - Facilidade no uso dos equipamentos experimentais.
 - A ideia aqui é ter a certeza de que já conhece/domina e tem facilidade com as atividades de rotina. Note que se você não domina uma ferramenta matemática, um software ou um equipamento, isto não o impede de fazer o trabalho, basta correr atrás, aprender o necessário. Mas esta informação é fundamental para definir o cronograma das atividades; por exemplo, se não souber usar um equipamento de laboratório, uma das atividades será ir até um local onde tenha o equipamento e fazer o treinamento necessário.

- Dificuldades atuais do aluno que podem ser minoradas a partir do trabalho:
 - Dificuldades no trato de língua inglesa;
 - Necessidade de ampliar conhecimentos em matemática/física/química...
 - Não saber programar;
 - Não saber usar corretamente/adequadamente/com eficiência equipamentos experimentais.
 - Ampliação do conhecimento de alguns conceitos envolvidos no processo.
- Usos futuros do conhecimento na área em estudo por parte do aluno:
 - Elaboração de softwares aplicativos considerando os conceitos analisados.
 - Como tema base para a realização de mestrado/doutorado.
 - Análise de outros materiais/equipamentos/sistemas considerando o mesmo processo metodológico.
 - Estudo e aperfeiçoamento das variáveis envolvidas.
 - Formulação de processo de cálculo simplificado para a aplicação dos conceitos apresentados. Isto ocorre em trabalhos mais tecnológicos, em que ocorrem simplificações no problema e adotam-se procedimentos mais práticos.
 - A ideia aqui é mostrar, de forma clara, que aquilo que esta sendo estudado trará benefícios ao aluno que vão além do aprendizado do método científico e do trabalho em sí; o que estudou e aprendeu poderá ser usado/aplicado em outras situações.

3.2 Classificação da Pesquisa

Podemos classificar o tipo de pesquisa sob diferentes aspectos, a seguir, fazemos a classificação deste trabalho quanto ao fim, quando ao tipo de modelagem e quanto ao tipo de análise.

3.2.1 Quanto ao fim, área, sub-área, tema específico e disciplinas relacionadas

- Quanto ao fim:

- Pura
 - Aplicada
- Área e sub-área de estudo:
 - indique a área e sub-área da pesquisa, tome como base a definição das áreas de pesquisa do CNPq.
 - * Dica: entre no seu curriculun lattés e cadastre seu trabalho, lá terá de informar vários itens.
- Subordinação do tema a áreas do conhecimento científico:
 - indique as áreas do conhecimento científico as quais o trabalho esta relacionado.
- Disciplinas relacionadas:
 - indique disciplinas relacionadas, note que é diferente das disciplinas feitas; liste apenas as que serão efetivamente utilizadas no seu trabalho.
- Áreas não incluídas:
 - indique áreas correlacionadas mas que no seu caso não serão consideradas/utilizadas por algum motivo, como falta de tempo.

3.2.2 Quanto ao tipo de modelagem

O presente trabalho é de caráter ...

3.2.2.1 Modelagem Teórica

- ... teórico pois envolve o estudo de modelos físicos e matemáticos, e o desenvolvimento de equações diferenciais que dão resposta ao problema proposto.
- Embora possam ser utilizados modelos experimentais e mesmo numérico-computacionais, a essência do problema científico é tratada através do modelo físico-matemático.

3.2.2.2 Modelagem Numérico-Computacional

- ... numérico-computacional pois envolve o estudo de modelos numérico-computacionais, e o desenvolvimento de algoritmos e programas que dão resposta ao problema proposto.
- Embora possam ser utilizados modelos experimentais e mesmo físico-matemático, a essência do problema científico é tratada através do modelo numérico-computacional.

3.2.2.3 Modelagem Experimental

- experimental, pois envolve a montagem e/ou utilização de aparelhos experimentais, incluindo sua concepção e instalação física.
- Embora possam ser utilizados modelos numérico-computacionais e mesmo físico-matemático, a essência do problema científico é tratada através do modelo experimental.
- Note que um trabalho pode ser misto.

3.2.3 Quanto ao tipo de análise

Quanto ao tipo de análise podemos classificar a pesquisa em

3.2.3.1 Indutiva

- A análise indutiva parte do conhecimento de alguns casos e depois generaliza para o todo. Parte de algumas amostras e conclui para toda a população.
- Os resultados devem ser analisados estatisticamente e comparados com modelos numéricos e modelos conceituais (físico-matemáticos).
- Note que requer uma análise estatística detalhada.

3.2.3.2 Dedutiva

- A análise dedutiva parte de conhecimentos gerais e procura particularizar algo. Parte da população para uma amostra.

3.2.3.3 Analítica - análise e síntese

- Analisar um fenômeno consiste em partilhar o mesmo de forma a através do estudo das partes chegar as conclusões para o todo.
- Sintetizar é reagrupar os grupos de dados analisados em separado.

3.2.4 Limitações do trabalho

Apresenta-se nesta seção as limitações deste trabalho.

3.2.4.1 Limitações espaciais:

- Todo o trabalho será desenvolvido no LENEP/CCT/UENF.
- Os dados adotados e usados nos desenvolvimentos terão como região específica

3.2.4.2 Limitações temporais

- Os dados coletados cobrem o período de ... até

3.2.4.3 Limitações quanto ao setor da indústria

- O presente trabalho estabelece um estudo ligado a ... e a setores

3.2.4.4 Limitações quanto a fase do empreendimento atingida

- Exemplo:
- Neste trabalho não se pretende chegar as formulações exatas do problema. Será analisado um único lote de dados.

3.2.4.5 Limitações quanto aos componentes atingidos

-

3.2.5 Pressupostos

- Para o presente estudo vamos trabalhar sobre dados disponíveis de
- Todas as formulações e dados conseguidos na bibliografia estão corretos
- Os dados climáticos utilizados serão fornecidos por medições realizadas na

3.3 Hipóteses

Nesta seção apresentaremos as hipóteses do trabalho.

3.3.1 Hipóteses subjacentes

Estabelecer que a margem de erro ao não se considerar trás um erro global pequeno, para justificar a sua inclusão nos estudos.

Os estudos demonstram que a consideração de ... são insignificantes.

3.3.2 Hipóteses de trabalho - Simplificadoras

1. Exemplos:
2. Desconsideram-se efeitos gravitacionais.
3. Não ocorrem reações químicas.
4. Não ocorre variação dimensional no tamanho dos poros da telha em função da variação da temperatura.
5. O coeficiente de condução $k(h)$ leva em consideração a transferência de calor devido a diferença de temperatura e a transferência de conteúdo de líquido entre os volumes de controle.
6. Nas medições dos valores de wl (conteúdo de massa mássico) são desconsideradas quaisquer variações decorrentes de mudanças no formato dos poros.

3.4 Intrumentos

Apresenta-se nesta seção os materiais, equipamentos e softwares utilizados.

3.4.1 Materiais

- Materiais utilizados nos experimentos (ex: reagentes). Como foram obtidos/selecionados, classificados.
- Exemplo:
- Fiz ensaios de adsorção e dessorção no mestrado os mesmos usavam sais com pureza PA. Foi colocada tabela com as características dos sais usados, isto viabiliza reprodução dos experimentos.
-

3.4.2 Equipamentos

- Listar equipamentos, fabricantes, modelos, série. Isto é importante pois versões mais novas tem funcionalidades e as vezes precisões diferentes. Em alguns casos a forma como a medida é realizada sofreu alterações, o que significa que os resultados obtidos podem ser um pouco diferentes. Isto deve ser comentado.
-

3.4.3 Softwares

- Listar softwares utilizados, sites, versões.
 - Isto também é importante pois softwares tem bugs, tem diferenças entre versões diferentes. A forma de uso pode sofrer modificações; o formato dos arquivos de entrada/saída podem sofrer modificações. Um arquivo antigo pode não mais funcionar.
-

3.5 Dados/Amostras

- Faça cálculos para definir a quantidade mínima necessária de amostras, primeiro considerando o caso ideal, em que tudo dá certo. A seguir considere a ocorrência de amostras danificadas e a necessidade de repetir alguns ensaios.
- Indicar a origem dos dados/amostras (local/período/contatos fornecedor).

- Como foram/serão obtidos.
- Como serão organizados e classificados.
- Como serão analisados e usados nos processos.
- Deve-se estar atento para a questão da repetitibilidade, tanto por outros autores como por você mesmo - no caso de algumas amostras serem danificadas ou insuficientes.
- Se tiver algumas amostras disponíveis, faça estudos pilotos com o objetivo de testar os equipamentos, procedimentos e metodologia adotada. Mas tome o cuidado para não transformar o piloto em resultado final.
- Note que quando for submeter o resultado do seu trabalho a uma revista é possível que algum revisor peça novos experimentos. Considere isso!

3.6 Experimentos - Ensaios e Simulações

Nesta seção .

3.6.1 Ensaios laboratoriais

- Sobre inovação em ensaios laboratoriais
 - O leiaute do experimento pode ser inovador, ou pode repetir outros trabalhos (para testes e validações, variações e comparações).
 - A inovação pode estar no *design* do experimento, seja no redesenho do experimento todo, seja no desenvolvimento ou uso de novos elementos no equipamento (como o desenvolvimento e substituição de peças).
 - A inovação também pode estar na formulação de novas amostras, no caso de amostras compostas, como exemplo novas composições de fluidos de perfuração.
 - Note que se você esta usando equipamentos de mercado, comuns nos laboratórios de engenharia, não existe nenhuma inovação.
 - A coleta de uma amostra diferente, numa região diferente, também não se caracteriza como algo inovador.

- * Uma exceção seria desenvolver uma nova metodologia de coleta das amostras, por exemplo, quando se pretende reduzir algum tipo de contaminação das amostras.
- Listar ensaios a serem realizados. Caso necessário indicar ordem.
- Definir os procedimentos experimentais (principalmente as inovações).
 - É fundamental a criação de um roteiro (sequência) para a realização dos experimentos, de forma a diminuir os riscos de erros.
 - Verifique se os ensaios a serem realizados tem alguma norma, nacional - ABNT, ou internacional - ISO. Caso tenha siga rigorosamente os procedimentos definidos na norma.
- Deve-se tomar todos os cuidados possíveis na sua instalação dos equipamentos, siga as recomendações dos fabricantes.
- Informar a necessidade de pré-ensaios e calibração dos equipamentos.
 - Sempre calibre os equipamentos antes de uma bateria de ensaios. Ensaios sem calibração não tem valor. Ou seja, calibre antes e não depois de identificar/constatar problemas!
- Informar como os resultados dos ensaios serão classificados, analisados e validados. Tome como referência outros trabalhos científicos da área. O normal é gerar as tabelas e gráficos usando o mesmo formato dos outros autores.
 - Fazer um gráfico ou tabela mais colorido ou com formatação diferente não ajuda em nada, na verdade só dificulta a comparação de resultados!
- Deve-se estar preparado para erros nas experiências, o que leva a necessidade de conseguir/comprar uma quantidade extra de insumos e amostras, para sua repetição.

3.6.2 Simulações computacionais

- Sobre inovação em modelagem numérica-computacional
 - Note que se você esta usando softwares de mercado, comuns nos laboratórios de engenharia, não existe nenhuma inovação. Não existe inovação

apenas na mudança dos parâmetros de uma simulação. A inovação seria desenvolver novos modelos físico-matemáticos, sua discretização, implementação, testes e documentação. A inovação seria usar modelos de discretização diferentes, com novos layouts. A inovação seria a implementação usando recursos computacionais inovadores, algoritmos que visem otimizar memória e/ou tempo de processamento, como exemplo uso de modernas técnicas de processamento paralelo e concorrente.

- Sobre validação na modelagem numérica-computacional
 - a validação dos modelos passa por diversas etapas, incluindo:
 - a validação do modelo físico,
 - a validação das equações, isto é, as equações correspondem ao modelo físico.
 - a validação das discretizações realizadas, elas estão corretas?
 - o modelo numérico adotado é adequado para este tipo de problema?
 - a implementação computacional (programa) esta correta?
 - * foram eliminados os bugs?
 - * existem testes para casos simples?
 - * os dados de entrada foram verificados?
 - * foram adicionadas saídas parciais para chegar problemas de convergência, instabilidades numéricas?
 - * .
- Inclua em apêndice informações de como o software pode ser acessado, baixado, compilado e instalado. Se for um software de sua autoria, fruto do trabalho, coloque em DVD anexado as cópias do trabalho enviado para banca (e final).
- Informar como a instalação do software será testada (testes básicos para verificar se foi corretamente instalado e se funciona para casos mais simples).
- Informar como serão feitas análises de sensibilidade. O objetivo é definir a variação dos dados de entrada e o número de simulações.
- Listar previamente as simulações que serão realizadas e seus objetivos.
- Informar formato dos resultados. Pode-se adicionar no apêndice que fala da instalação do software, exemplos de arquivos de entrada e saída.

- Informar como os resultados das simulações serão classificados, analisados e validados.
- Note que estes passos devem seguir exemplos de outros autores, por exemplo, o formato de entrada/saída dos resultados deve ser, na medida do possível, compatível com outros softwares.
- Se você usou um software comercial inacessível para os membros da banca ou terceiros - possíveis leitores do seu trabalho, isto complica muito a questão da possibilidade da banca verificar seu trabalho e a possibilidade de outros autores no futuro darem continuidade ao trabalho. De fato, muitas revistas não aceitam artigos que façam referência a softwares comerciais.

3.7 Estudos Estatísticos

- Testes e validações: Indicar como os resultados serão processados e analisados.
- Indicar quais métodos e estudos estatísticos serão realizados sobre os dados levantados. Isto é, tipo de análise estatística. Exemplo, média e desvio padrão; testes de hipóteses;...; análise de variância;...
- Indicar critérios para verificação dos erros envolvidos (limites dos erros) e a necessidade ou não de novos ensaios/simulações, novos levantamentos de dados....
- A questão da repetitividade do experimento e de um número mínimo de execuções é fundamental num trabalho para que o mesmo possa ser considerado sério. Note que nos casos em que temos poucos resultados não poderemos fazer generalizações por causa da falta de dados. .

4 *Cronograma*

• .

Referências

Índice Remissivo

Classificação da Pesquisa, 7

Dados/Amostras, 12

Ensaaios, 13

Equipamentos, 12

Escopo do Problema, 1

Estudos Estatísticos, 16

Experimentos, 13

Hipóteses, 11

Introdução, 1

Limitações, 10

Materiais, 12

Metodologia, 5

Motivação Para o Tema, 6

Objetivos, 2

Revisão Bibliográfica, 3

Simulações, 14

Softwares, 12

Tipo de modelagem, 8