

Guia Pragmático para a Pós-Graduação

**Dicas do campo de batalha para você que quer terminar o mestrado
ou o doutorado**

Geraldo Xexéo

12 de julho de 2021 15:53

DRAFT

DRAFT

Licença

Este texto é distribuído com uma licença Creative Commons - Atribuição - NãoComercial - Compartilha Igual 4.0 Internacional.



Você tem o direito de:

- **Compartilhar** – copiar e distribuir o material em qualquer suporte ou formato.
- **Adaptar** – remixar, transformar, e criar a partir do material.

De acordo com os termos seguintes:

- **Atribuição** – Você deve dar o crédito apropriado, prover um link para a licença e indicar se mudanças foram feitas. Você deve fazê-lo em qualquer circunstância razoável, mas de nenhuma maneira que sugira que o licenciante apoia você ou o seu uso.
- **NãoComercial** – Você não pode usar o material para fins comerciais.
- **CompartilhaIgual** – Se você remixar, transformar, ou criar a partir do material, tem de distribuir as suas contribuições sob a mesma licença que o original.
- **Sem restrições adicionais** – Você não pode aplicar termos jurídicos ou medidas de caráter tecnológico que restrinjam legalmente outros de fazerem algo que a licença permita.

Mais informações podem ser encontradas em https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.pt_BR

“We choose to go to the moon. We choose to go to the moon in this decade and do the other things, not because they are easy, but because they are hard, because that goal will serve to organize and measure the best of our energies and skills, because that challenge is one that we are willing to accept, one we are unwilling to postpone, and one which we intend to win, and the others, too. ”

Discurso de John F. Kennedy

Rice University Stadium

12 de setembro de 1962

Sumário

| | |
|---|------------|
| Lista de Figuras | iii |
| Lista de Tabelas | v |
| 1 Princípio Fundamental do Orientado | 1 |
| 2 Nós | 3 |
| 2.1 Você O Orientado | 3 |
| 2.2 Eu - O Orientador | 3 |
| 2.3 Este Texto | 4 |
| 3 O Tema da Tese | 5 |
| 3.1 O que é uma Contribuição Original | 6 |
| 3.2 Como encontrar uma Contribuição | 7 |
| 3.3 Pensando sua Tese | 7 |
| 3.4 Como descrever o que é a tese | 9 |
| 3.5 A descrição da tese na introdução | 10 |
| 4 O Seu Objetivo | 11 |
| 5 Ambiente Universitário | 13 |
| 6 O Exame de Qualificação | 15 |
| 7 Resultados | 17 |
| 8 Trabalhando Comigo | 19 |
| 8.1 Artigo | 19 |
| 8.2 Compartilhamento | 19 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 9 | O Texto da Tese | 21 |
| 9.1 | 7 Capítulos | 21 |
| 9.2 | Uma estratégia de escrita | 22 |
| 9.3 | Quanto as figuras | 23 |
| 10 | O Prazo | 25 |
| 11 | O Caderno de Pesquisa | 27 |
| 12 | Piadas de Orientados e Orientadores | 29 |
| 12.1 | O Gênio | 29 |
| 12.2 | A Tese do Coelho | 30 |
| 12.3 | Ditados | 31 |
| 13 | Mensagem a Garcia | 33 |

DRAFT

Lista de Figuras

| | | |
|-----|--|----|
| 3.1 | Escolhendo tema e cadeiras. Fonte: o autor | 6 |
| 3.2 | Perguntas que devem ser respondidas antes de iniciar uma tese. Fonte: do autor. | 8 |
| 3.3 | Representação do Project Model Canvas de José Finocchio Júnior (CC:BYNOND) | 9 |
| 9.1 | Perguntas que devem ser respondidas antes de iniciar uma tese. Fonte: do autor. | 23 |
| 9.2 | Diagramas UML. Fonte: OMG | 24 |

DRAFT

Lista de Tabelas

DRAFT

DRAFT

Princípio Fundamental do Orientado

O princípio fundamental do orientado é que ele é o único responsável pela sua tese ou dissertação.

O orientador já fez a sua tese, já passou em um concurso para professor e está aí para ajudar o orientado, mas a responsabilidade final com esforço, qualidade e prazos é do candidato ao título.

Durante o desenvolvimento da dissertação ou tese, o orientador é um guia que, dependendo do perfil, das disponibilidades, ou do relacionamento que cria com o orientado, pode interferir mais ou menos no trabalho deste último, fornecer mais ou menos recursos, porém nunca será o responsável por realizá-lo.

Para seguir este princípio, o aluno, e candidato ao título, deve ter a consciência de todas as suas obrigações e direitos, para isso deve, logo ao entrar no curso, encontrar e ler:

- O regulamento do seu curso.
 - No momento o **regulamento da COPPE** pode ser encontrado em https://coppe.ufrj.br/sites/default/files/arquivo_cpgp/Alunos_a_partir_2017.1.pdf
- As decisões tomadas após o regulamento e que são válidas para o seu curso
 - Na COPPE, aparecem em <https://coppe.ufrj.br/pt-br/node/3464>
- Todos os seus prazos, incluindo
 - A duração da bolsa
 - A data esperada pelo programa de pós-graduação e data máxima permitida para:
 - ◇ Terminar os créditos.
 - ◇ Defender os exames de qualificação, seminários de qualificação ou similares.
 - ◇ Apresentar e defender a dissertação ou tese.

1 Princípio Fundamental do Orientado

- Os contratos e documentos que assina, principalmente em relação a bolsa, e as responsabilidades que dela advêm.
- Conhecer as notas necessárias para apresentar suas defesas
 - Na COPPE, a média deve ser B (2,0) ou maior.

DRAFT

Nesse capítulo discuto os principais envolvidos em um projeto de tese: o orientando e o orientado.

2.1 Você O Orientado

Você deve ser muito inteligente, já que se candidatou e foi aceito para a pós graduação. Deve ter também um bom currículo e estar acostumado a ter sucesso em sua vida acadêmica e, se não for recém formado, na profissional. Nada disso será o fator determinante para você acabar sua tese e obter seu título.

Para defender sua tese você precisa escrever e, em alguns casos, construir um artefato, fazer um protótipo, executar experimentos computacionais ou uma pesquisa de campo.

Isso se resume a trabalhar com dedicação. A inteligência pode ajudar e até mesmo diminuir seu esforço, mas é a dedicação que fará com que você alcance seus objetivos.

Vários alunos inteligentes não conseguem obter seus títulos. Isso acontece porque eles caem em várias armadilhas, muitas causadas pela própria inteligência. Porém é raro ver um aluno dedicado que não defenda sua tese, inclusive com brilhantismo.

Esse texto pretende indicar alguns caminhos, apontar algumas armadilhas e auxiliá-lo, de várias formas, a se preparar para essa difícil tarefa.

2.2 Eu - O Orientador

Eu sou professor de graduação e pós-graduação, doutor, engenheiro e orientador em teses, dissertações e projetos finais. Para chegar a essa posição eu também tive que defender um projeto final e uma tese¹. Vi também amigos meus passarem por essa

¹Eu nunca fiz um mestrado!

experiência. Acompanho meus alunos e alunos de outros professores.

2.3 Este Texto

Este texto vem direto do campo de batalha para você. Não é um texto sobre metodologia científica. Não vou ficar ensinando normas ou listando as regras de acentuação em português. Não vou ensinar um método preciso. Não vou escrever aqui uma receita de bolo, mas sim dar uma fotografia geral do que é importante, e do que não é importante, para alcançar o objetivo: defender a dissertação ou a tese e ser aprovado.

Este texto é voltado para os meus alunos, mestrandos e doutorandos em Engenharia de Dados e Conhecimento do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação da COPPE/UFRJ. Outros alunos podem viver realidades diferentes, mas certos princípios básicos sempre serão mantidos.

De agora em diante vou usar apenas o termo tese, querendo dizer tanto uma dissertação de mestrado quanto uma tese de doutorado. Alunos de projeto final ou trabalho de conclusão de curso podem também se aproveitar deste texto.

Se você não é meu aluno espero que possa também aproveitar um pouco da minha visão.

DRAFT

O Tema da Tese

A tese obrigatoriamente tem que ter um assunto, que deve ser escolhido no início do trabalho. Essa escolha é importante e deve ser feita com cuidado, de modo a que permita ao candidato crescer academicamente, contribuir para o conhecimento e, ao mesmo tempo, evitar dissabores.

O aluno deve se identificar com o tema de tese escolhido.

Você não vai conseguir acabar uma tese da qual não goste do tema desde o início do seu trabalho. Mesmo gostando do tema inicialmente, é possível que no fim da tese você não queira ver mais o tema nem pintado, o que não é bom, mas pelo menos você terminou a tese.

O tema deve ser escolhido com muito cuidado. Primeiro, deve ser de seu interesse, praticamente uma paixão. Segundo, deve ser de interesse do orientador. Finalmente deve ser do interesse da comunidade científica.

Alguns temas, mesmo sendo de interesse pessoal, não interessam a ninguém.

Ou por já estarem resolvidos, ou por não serem ainda percebidos, ou pior, porque não têm valor científico, ou não têm valor na comunidade científica a que o candidato pertence.

Normalmente se faz um plano de tese no início. Esse plano nem sempre é seguido, pois com o tempo entendemos melhor o problema, suas formas mais genéricas ou mais específicas, e alterações de rota são feitas.

Não se preocupe muito no início, no primeiro ano do doutorado, ou nos três primeiros meses de pesquisa no mestrado, se seu tema é incerto. Seu objetivo deve ser fixado nesse prazo, mas o mais importante é entender o contexto do tema e os problemas importantes a serem resolvidos. Depois, nos próximos 2 ou 3 anos, você irá em direção a fechar a tese.

Para escolher o tema, é importante que você escolha cadeiras que tenham relação com assuntos de seu interesse. Não escolha cadeiras pela facilidade ou pelo horário disponível,

escolha cadeiras que lhe ajudem a escolher e estudar temas de seu interesse.

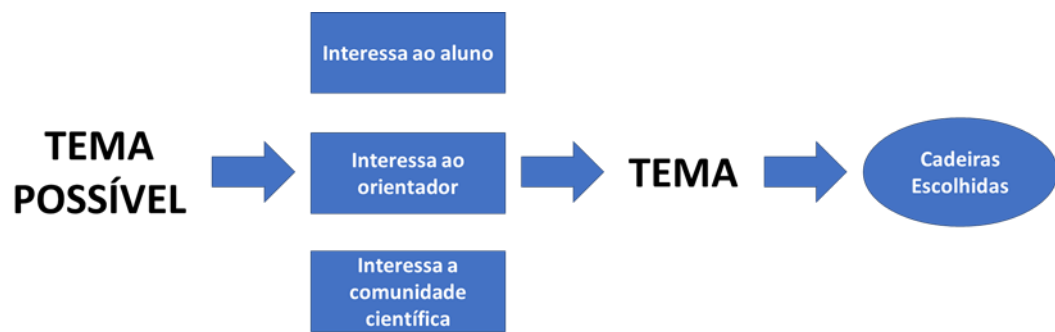


Figura 3.1: Escolhendo tema e cadeiras. Fonte: o autor

3.1 O que é uma Contribuição Original

Um dos requisitos da tese de doutorado é possuir uma contribuição original.

Eu confesso que contribuição original não é uma definição muito clara. Vamos analisar, então, o que é uma contribuição.

A professora Marta Mattoso diz que :

- Uma contribuição é um resultado que pode ser útil para outras pessoas.
- O resultado é uma novidade e não poderia ser afirmado sem o desenvolvimento da tese.

Ou seja, uma contribuição pode se algo como encontrado na lista a seguir, levemente ordenada da maior para a menor e de forma não exaustiva.

1. A solução de um problema em aberto;
2. Uma melhoria comprovada a alguma prática da área;
3. A proposta de uma metodologia, método ou processo que resolva um problema do mundo real, com uma abordagem científica;
4. Aplicar uma prática da área em uma área de aplicação, de maneira não trivial;
5. A investigação de um problema que descobre novas evidências na área;
6. A criação de sistemas complexos envolvendo várias práticas até antes isoladas, com um resultado científico palpável;
7. A comparação e análise de diferentes soluções computacionais para o mesmo problema, com consequente desenvolvimento de solução que as agregam de alguma forma;
8. O levantamento de uma história, ou o estudo de casos, que trazem contribuição original para o entendimento de como algo aconteceu ou acontece, sempre de acordo com metodologias reconhecidas;
9. A criação de novas bases de dados que podem servir para outros trabalhos.

Porém, ao contrário de outras áreas, no Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, e em toda COPPE, não é considerada uma contribuição;

- Fazer a compilação de dados ou informações já existentes (como a criação de um review da área);
- Desenvolver aplicações convencionais com software disponível amplamente;
- Desenvolver protótipos com tecnologia amplamente conhecida e divulgada.

Veja que a tese tem que comprovar a contribuição. Não basta dizer que algo é bom e original, é importante poder provar que é melhor (mesmo que dentro de alguns casos) e que não há outro resultado igual, ou ainda que abre um caminho novo de pesquisa.

3.2 Como encontrar uma Contribuição

Normalmente em uma tese de computação existe um problema, uma solução e uma comprovação ou validação da solução.

Assim, uma tese pode apresentar contribuições nessas três áreas. Lidando com o problema, podemos encontrar novos problemas ainda não tratados e modelar de formas diferentes problemas já tratados.

Na solução, podemos aplicar técnicas já existentes em problemas ainda não tratados com elas ou inventar novas técnicas. Finalmente, podemos trabalhar arduamente nas técnicas de comprovação de nossos resultados, principalmente quando esses resultados são experimentais ou empíricos¹.

O importante é ter um problema bem claro. Esse problema pode já ter sido proposto antes, ou pode ser levantado. Uma maneira de levantar problemas é estudar soluções já existentes e ver quando elas falham, ou que lacunas elas têm.

Listar as falhas ou lacunas de uma situação atual é um bom método de descobrir onde você pode trabalhar. As lacunas podem ser elencadas, algumas podem ser selecionadas, e toda a tese construída em torno desse conceito.

Muitos alunos querem começar pela solução, algo do tipo quero usar a técnica X. Esse não é um bom caminho, apesar de já ter funcionado para algumas pessoas. Porém, o que acontece normalmente é que o aluno fica com uma solução a procura de um problema e não tem como comprovar a qualidade ou a utilidade de sua solução.

3.3 Pensando sua Tese

Várias técnicas podem ser usadas para você pensar sua tese.

¹Em soluções teóricas é necessário provar que a solução é verdadeira, porém isso normalmente é parte da própria solução. Porém, existem teses teóricas que apresentam novas formas, mais simples, de provar um teorema já provado

Algumas técnicas são muito úteis. Uma delas é a **5W2H**, responder as perguntas: Why, What, Who, When, Where, How e How Much. Essa é das técnicas mais gerais e mais úteis. Principalmente se perguntar Por que estou fazendo isso e Quem vai ser beneficiado permitem justificar plenamente o trabalho de sua tese, fazendo com que ela não fique perdida em um contexto vago. A Figura 3.2 mostra algumas perguntas possíveis nessa técnica.



Figura 3.2: Perguntas que devem ser respondidas antes de iniciar uma tese. Fonte: do autor.

Algumas teses atuais têm proposto lacunas no estado da arte, e a partir dessas lacunas geram questões de pesquisa, que por sua vez podem gerar objetivos gerais e específicos. Esse é outro bom quadro teórico para trabalhar.

Entre meus alunos, o uso da **Design Science Research (DSR)** (Pimentel, Filippo e Santoro, 2020) também fornece caminhos para pensar sua tese. Eu estou me tornando cada vez mais um adepto dessa metodologia, dessa forma de fazer Ciência, que é realizada por meio de vários processos mais detalhados. Ou seja, não existe um método científico DSR, ele é mais uma filosofia de trabalho que fornece parâmetros para estabelecer um método específico.

Outra técnica possível, é desenhar um **Project Model Canvas**². Essa é uma proposta de José Finocchio Júnior e tem uma representação visual interessante, apresentada na Figura 3.3.

²<http://www.projectmodelcanvas.com/>

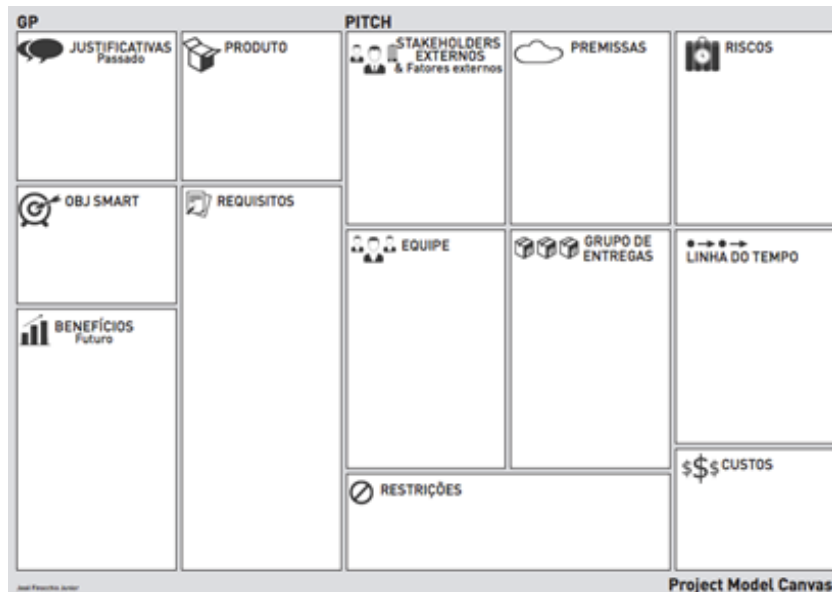


Figura 3.3: Representação do Project Model Canvas de José Finocchio Júnior (CC:BYNOND)

3.4 Como descrever o que é a tese

Algumas coisas são importantes para você definir sua tese.

Primeiro, você tem que **conhecer um problema** e o **estado da arte da solução** do problema. Se seu orientador trabalha com o problema, você ainda tem que conhecer bem o trabalho que ele tem feito, para entrar realmente no grupo.

Segundo, é interessante que você consiga dar um **valor** a esse problema³. O valor pode ser econômico, como a diminuição de um custo, pode ser um valor acadêmico, como um teorema em aberto a muito tempo, ou pode ser outra forma de valor, como social ou histórico. Uma visão rápida de Valor, típica da Engenharia de Software, é procurar 3 coisas: aumentar o faturamento (benefícios), reduzir custos e melhorar serviços.

Terceiro, você deve ter uma **proposta de abordagem ao problema**. Isto significa que você deve entender caminhos possíveis para resolvê-lo e ter uma ideia das técnicas que pretende adotar.

Todas essas coisas podem ser descritas de várias formas, tanto ao longo do trabalho em apresentações como no texto final. Algumas abordagens mais tradicionais que outras.

³Você pode ouvir uma aula sobre valor em <https://youtu.be/aOQQHGzC-YE>, ou ler o capítulo sobre valor escrito em <https://github.com/xexeo/MaterialEducatonal>

3.5 A descrição da tese na introdução

Na introdução da sua tese deve existir uma descrição do que ela é e que deixe o leitor totalmente ciente do que vai encontrar durante a leitura.

Por exemplo, é importante **definir o problema** que a tese trata. Esse problema deve ocorrer dentro de um **contexto**. Também deve ficar claro o **objetivo** da tese. Esse objetivo pode ser dividido em **questões de pesquisa**, que devem levar gradativamente ao objetivo, ou pode gerar **conjecturas** que precisam ser comprovadas ou pelo menos validadas, já que certas conjecturas são difíceis de serem comprovadas de forma absoluta, devido a incluírem, por exemplo, aspectos do comportamento humano.

Costumamos, reservar o termo **hipótese para conjecturas que podem ser provadas com experimentos** que incluem uma hipótese nula, por meios estatísticos, ou provada, ou negada, por meio de um teorema. Chamar de hipótese, no corpo da tese, algo que não pode ser comprovado dessa forma, cria uma expectativa errada no leitor. Caso não haja uma comprovação formal, devemos evitar o termo hipótese e usar outros como conjecturas ou questões de pesquisa.

Podem ser necessárias também a elaboração de uma ou mais **premissas**, que são afirmações consideradas válidas a priori para sua tese. Premissas não são questionadas ao logo da tese, e sim assumidas como válidas. Claro que se espera que as premissas tenham alguma evidência, ou seja, não sejam facilmente falseáveis.

O Seu Objetivo

Vamos deixar bem claro:

o seu objetivo é defender a tese.

Uma tese **não** é um trabalho completo que vai dar a melhor solução do mundo para o problema mais importante que existe.

Na Coppe, uma tese tem objetivos definidos da seguinte forma :

- “A Dissertação de Mestrado deverá demonstrar a aptidão do candidato para desenvolver atividades de pesquisa no tema escolhido e configurar uma contribuição significativa para o conhecimento na área correspondente”
- “A Tese de Doutorado deverá apresentar características de originalidade, demonstrando a aptidão do candidato para desenvolver atividades de pesquisa, e configurar uma contribuição significativa para o conhecimento nas áreas escolhidas de pesquisa”

Ou seja, sua tese tem que ser uma **contribuição** para a área e, no caso do Doutorado, apresentar características de originalidade. É comum, no PESC, que uma tese de mestrado já apresente essas características, mas não é necessário.

Além disso, sua tese deve **acabar dentro do prazo**.

Alguns ditados que recolhi entre amigos orientadores e orientados deixam bem clara a importância de terminar a tese:

“Tese não se termina, se entrega.”

“Tese boa é tese que acaba.”

“Você quer salvar o mundo ou tirar o título?”

Essas, e outras variações, são necessárias porque é comum o autor da tese achar que precisa resolver o problema do mundo ou que deve fazer uma tese perfeita. Isso é impossível, pois a tese está limitada em tempo.

4 O Seu Objetivo

Uma característica importante sobre teses de Doutorado: ao contrário do que muitos alunos pensam, uma tese que deixe muitos caminhos abertos é muito boa. Se isso acontece, o novo doutor é capaz de construir sua carreira, pelo menos inicialmente, resolvendo os problemas que ele mesmo descobriu ou tornou solucionáveis.

A professora Ana Regina Cavalcanti da Rocha costuma dizer:

A Tese de Doutorado não é o último trabalho da vida de aluno, mas sim o primeiro trabalho da vida de pesquisador.

DRAFT

Ambiente Universitário

É importante participar do ambiente universitário. Vá sempre a sua universidade, encontre seus colegas. Vá ao laboratório. Assista a seminários. Troque artigos.

Você não pode faltar de jeito nenhum aos seguintes eventos:

- Eventos promovidos por seu orientador
- Eventos promovidos pelo grupo do seu orientador
- Defesas de tese orientadas por seu orientador
- Defesas de tese de seus colegas de turma

No final, quando você souber qual a formação de sua banca, procure defesas de tese com os mesmos integrantes. Isso ajudará você a conhecer a sua banca.

Seus colegas podem fornecer muita informação para você e você deve fornecer para eles também.

Não se torne um capacitador de informações, acumulando-as sem passar para ninguém. O pior tipo de pesquisador é aquele que sabe algo e não divulga.

DRAFT

O Exame de Qualificação

Praticamente em todos os programas de doutorado o aluno deve ser aprovado em um exame de qualificação para se tornar um candidato ao doutorado.

O exame de qualificação busca avaliar 3 quesitos:

1. O aluno tem conhecimento suficiente para realizar o doutorado?
2. O tema de tese conterá uma contribuição original?
3. O tema de tese é factível?

Um cuidado a ser tomado é não pensar que o exame de qualificação é como uma tese. Como documento, ele deve ser bem menor, como assunto, ele deve ser focado na proposição e na avaliação de viabilidade.

Como há um prazo máximo, os exames podem ser feitos em vários momentos da tese. Exames mais tardios exigem que o aluno já tenha trabalhado razoavelmente no tema. Há locais onde para o exame ser feito a tese já tem que estar toda estabelecida e só estejam faltando coisas como o experimento comprobatório.

Um exame feito mais cedo pode ser mais teórico, com menos contribuições já realizadas. Para mim, um exame de qualificação deve ter pelo menos uma tentativa de solucionar o problema, ou uma investigação na dificuldade de fazê-lo, por meio de tentativas mais ou menos sofisticadas, dependendo do tempo que já foi gasto do prazo da tese.

DRAFT

Resultados

Só existe uma maneira verdadeiramente honesta de avaliar um trabalho científico: submetê-lo a revisão de seus pares. Por isso existe uma banca de mestrado e doutorado. Por isso cada vez mais é importante publicar seus resultados.

Na forma atual que alunos, professores e programas de pós-graduação são avaliados é impossível imaginar uma tese onde não houve uma publicação. A política correta de um orientador deve ser não permitir a defesa de uma tese que não tenha nenhum artigo publicado. Para isso dou dois motivos: se nenhum trabalho foi apresentado para a publicação, então o aluno não demonstrou interesse, se nenhum trabalho foi aceito, a tese não demonstrou capacidade.

Publicar é responsabilidade do aluno. Cabe ao orientador auxiliá-lo nessa tarefa. Claro que, dependendo da capacidade do orientador na área, ele pode ser a força motriz do artigo. Porém, é importante que o aluno tenha a experiência de conduzir a parte principal do trabalho de publicação.

Uma tese de doutorado tem uma obrigação ainda maior: publicar artigos em revista.

Publique sempre. Antes de acabar a tese, depois de acabar a tese. A única maneira de seu trabalho ficar conhecido e você ser reconhecido é por meio de publicações. Aceite ligeiros atrasos em sua tese (que não interfiram com seu prazo) se for para publicar. Publicar dará pontos em concursos públicos para professor e tornará você conhecido na comunidade.

Ao publicar, não esqueça que os autores são, pelo menos, você e seu orientador. Geralmente o aluno vem em primeiro lugar, mas algumas vezes, principalmente quando a ideia principal vem do orientador, o nome dele vem em primeiro. Publicar sem o nome do orientador é um dos maiores pecados que um aluno pode fazer contra a relação aluno/orientador na área da Computação.

A questão da publicação está se tornando cada vez mais séria no Brasil. Tanto a CAPES quanto as universidades estão avaliando seus pesquisadores principalmente em função da quantidade e qualidade das publicações.

DRAFT

Trabalhando Comigo

Para trabalhar comigo as seguintes regras são obrigatórias. Aceitar ser meu orientado implica em aceitar essas regras.

8.1 Artigo

- Todo aluno de mestrado deve publicar pelo menos um artigo em co-autoria comigo, possivelmente em conjunto com outros alunos.
- Todo aluno de doutorado deve publicar pelo menos um artigo por ano em co-autoria comigo, possivelmente em conjunto com outros alunos.
- Todo aluno de doutorado deve publicar um artigo em revista indexada sobre o seu tema de tese de doutorado em co-autoria comigo (regra da Coppe).

8.2 Compartilhamento

- Todo material da tese deve ser compartilhado comigo, no mínimo para questão de backup dos dados. Você pode compartilhar via **Google Drive**, **One Drive** ou **GitHub**.
- Todo o seu código deve estar atualizado em um projeto privado **GitHub**, compartilhado comigo. O **GitHub** fornece projetos privados gratuitos para alunos. Eu pago e posso abrir o projeto para você.
- Todo o seu texto **Word** deve estar compartilhado comigo em uma das seguintes ferramentas: **Google Docs**, **OneDrive**. Um diretório deve ser compartilhado comigo. Existe uma forma razoavelmente simples de manter os documentos **Word** com controle de versão no **GitHub**.
- Textos em \LaTeX devem usar o **Overleaf** ou e serem compartilhados comigo.
- Todos os seus dados devem estar em um desses ambientes de compartilhamento: **GitHub**, **Google Docs**, **OneDrive**.

- Dados muito grandes devem ser combinados a parte
- Melhor ainda se estiverem em todos! Por exemplo, trabalhem no **Google Docs**, mantenham versões no GitHub e backups de curto no Dropbox.
- O status da tese pode ser mantido no **Trello** ou no próprio **GitHub**.
 - Eu disponibilizo um estilo que permite manter o status das tarefas em um documento \LaTeX .
- Pesquisas bibliográficas devem ser documentadas no **Parsif.al** ou em algum documento compartilhado comigo.

DRAFT

O texto da tese (ou dissertação) é de responsabilidade única do candidato. Claramente o orientador deve orientar a direção desse texto, mas o responsável único, aquele que será aprovado em função do texto é o aluno.

Não é função do orientador corrigir o português dos alunos, ao contrário, como orientador eu espero que os alunos possuam um português de qualidade. Se seu português é ruim, procure um revisor, seja um amigo ou parente voluntário, seja um profissional que você terá que pagar.

Na COPPE o texto pode ser em inglês. Os alunos de doutorado devem realmente escrever sua tese em inglês. Os alunos de mestrado devem tentar.

9.1 7 Capítulos

O número místico 7 aparece aqui para definir o número de capítulos da sua tese, que tem normalmente a seguinte estrutura (meus alunos):

1. Introdução: incluindo motivação, introdução ao tema, premissas, questões de pesquisa ou hipótese, objetivos e metas, descrição dos próximos capítulos
2. Revisão do Problema: incluindo áreas relacionadas, de preferência por meio de Revisão ou Mapeamento Sistemático, em formato top-down, do problema mais geral ao mais específico.
3. Revisão das Técnicas de Solução ou Metodologia: mostrado, de forma top-down, as teorias, técnicas, tecnologias ou metodologias usadas na solução do problema
4. Proposta de Solução: na forma teórica ou conceitual
5. Implementação: descrição da arquitetura e detalhes técnicos
6. Experimentos: incluindo resultados e comentários
7. Conclusão: incluindo contribuições gerais (melhoria na solução de um problema) e específicas (bibliotecas de código) e trabalhos futuros.

Isso pode ser reduzido para 5 capítulos:

1. Introdução
2. Revisão
3. Proposta
4. Experimentos
5. Conclusão

É curioso que devido a uma superstição iniciada por um professor da PUC que era ligado à numerologia e outras coisas místicas, evitamos teses com 6 capítulos, um número que não é de sorte!

9.2 Uma estratégia de escrita

A tese, ou dissertação, é uma descrição do seu trabalho. Uma boa estratégia para fazer essa descrição é partir das perguntas 5W2H.

Primeiro faça uma lista do que você fez (What).

A partir dessa lista, pergunte para cada coisa que você fez: por que você fez (Why) e como você fez (How).

Isso permitirá gerar um mapa de tudo que deverá aparecer na sua tese.

Quando falo em mapa, digo de forma abstrata, porém não é má ideia construir um mapa conceitual de tudo isso.

As outras perguntas (Where, Who, When, How Much) são menos importantes nesse caso, mas podem dar ideias de trabalho. Por exemplo, onde você fez alguma mudança no código? Quem foi o idealizador de algum algoritmo que você usou? Quanto poder computacional você precisou usar?

Você também pode pensar em 2 Whats: qual o seu problema, qual o seu trabalho. E depois fazer um raciocínio similar. A Figura a seguir mostra uma esquema de raciocínio.



Figura 9.1: Perguntas que devem ser respondidas antes de iniciar uma tese. Fonte: do autor.

9.3 Quanto as figuras

As figuras ilustrativas de todos os trabalhos dos alunos devem ser feitas, sempre que isso for possível, em linguagens gráficas da computação. A língua franca da computação atual é UML, que possui uma quantidade muito grande de diagramas que ainda podem ser especializados por meio de estereótipos.

Além dos diagramas de UML, que cobrem quase todos os casos possíveis, outros diagramas também são aceitáveis, como BPMN, Entidades e Relacionamentos e os da família ARIS.

Não use fluxogramas ou caixas genéricas. Fluxogramas não são mais uma linguagem usada em Computação. Diagramas têm que ter significado e é isso que as linguagens padronizadas permitem, ao contrário de caixas genéricas.

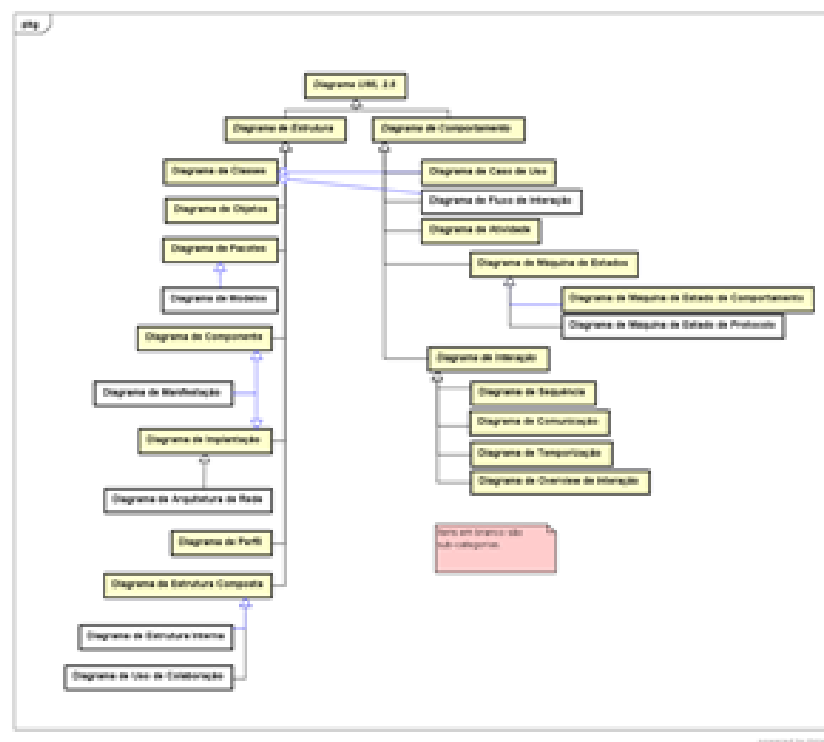


Figura 9.2: Diagramas UML. Fonte: OMG

Como todo projeto, uma dissertação ou tese tem que ter um fim.

A COPPE limite o prazo de uma **dissertação em 3 anos**, mais meio ano de uma possível extensão que, pelo regulamento, não será dada facilmente.

O exame de **qualificação de mestrado** tem prazo de **dois anos sem extensão possível**.

O limite de uma **tese é de 5 anos**, com possível **extensão** (que novamente provavelmente não será dada) **de 1 ano**, com o **exame de qualificação tendo prazo de 3 anos, sem extensão possível**.

Você deve tentar atingir não os prazos máximos da COPPE, mas sim os prazos das bolas: mestrado 2 anos, doutorado 4 anos.

Sabemos que esses prazos são pequenos e eu sugiro que no máximo se chegue a 2,5 anos e 4,5 anos.

O que acontece se você usa o prazo máximo?

Vamos esquecer, momentaneamente, que você pode PERDER O PRAZO, o que é perder o trabalho de anos. Quais os outros problemas?

Primeiro, o texto sai muito pior do que devia, os experimentos são terminados de forma açodada. A banca vai reclamar muito e provavelmente reprovar com restrições e te dar um dever de casa.

Segundo, a capacidade do orientador ajudar em algo nesses casos (fim do seu prazo) é muito reduzida. Por quê? Porque seu orientador tem outras coisas para fazer no trabalho e uma vida pessoal¹, que inclui outros orientados provavelmente também fazendo a mesma coisa. Isso significa que ele, em especial eu, não vai poder realmente orientar o seu final de tese, o que é muito ruim, mas é o que acontece na prática.

¹Aconteceu comigo, tive uma doença grave junto com o prazo final de muito alunos, incluindo 6 meses de licença, 50 dias de hospital e uma cirurgia de coração aberto. Conseguimos resolver o problema de todos, mas não foi uma boa experiência para ninguém.

Não é razoável você esperar que depois de ficar 5(3) anos fazendo seu trabalho sem muito interesse, no último instante queira uma dedicação emergencial do seu orientador. Ele estava lá por muito tempo. Pode ser que, algumas vezes, ele consiga essa dedicação, mas também pode ser que não.

Ou seja, o seu risco, como orientado, aluno e candidato ao título cresce quando o prazo está chegando. Cuidado!

DRAFT

O Caderno de Pesquisa

Uma prática que dá muito certo é os alunos manterem um caderno normal, de papel mesmo, como registro de trabalho e reuniões.

Tenha sempre o caderno ao conversar com o orientador.

Anote no caderno tudo que você fez, tudo que vai fazer.

Sei que muitos pensam em fazer isso digitalmente. Não é prático, pois não pode desenhar ou rabiscar no celular com a facilidade que faz no caderno.

Cadernos de pesquisa (ou de laboratório) são uma prática antiga que funciona. Recomendando fortemente.

Também são ótimos para criatividade e para guardar ideias que saem do nada.

Eu gosto de usar cadernos de folha branca ou quadriculada.

22 Alguns sites

- <http://www.phdcomics.com>
 - Quadrinhos sobre doutorandos nos EUA, sou grande fã dessas tirinhas
- <http://www.dissertationdoctor.com/index.html>
 - Apoio a doutorandos
- <http://www.phinished.org/>

DRAFT

Piadas de Orientados e Orientadores

Lembrem que toda piada tem um grau de verdade

12.1 O Gênio

Três sujeitos caminhando lado a lado, na hora do almoço. O orientador, o Bolsista de pós-graduação e o Bolsista de Graduação.

De repente, eles veem uma lâmpada velha, dessas bem antigas, das MIL e UMA Noites. O orientador pega a tal lâmpada e dá uma esfregadinha com a mão...

Logo aparece uma fumaceira e sai um Gênio, daqueles grandes, logo dizendo.... “Normalmente eu concedo UM desejo, mas já que vocês são três, um para cada um”...

O bolsista de graduação gritou... “Primeiro eu, primeiro eu !”

— OK! – disse o gênio

— Gênio, quero ir para as Bahamas, ficar por lá com muitas mulheres colocando uvas na minha boca, à beira da piscina do melhor hotel que tiver por lá e sem nenhum tipo de preocupação monetária ou de saúde.

BUUM ! O cara desapareceu.

— Agora eu! – gritou o bolsista de pós-graduação

— Pode falar – disse o GÊNIO.

— Seu Gênio, me manda para Honolulu. Quero duas gatas dessas bem gostosas para me acompanhar, ficar fazendo surf o ano inteiro.

BUUM! Lá foi o cara embora para os Mares do Sul.

Então o Gênio falou para o orientador: “Agora você !”

E este diz:

— Quero esses dois de volta no laboratório depois do almoço.

Moral da história:

Deixem o orientador sempre falar primeiro.

12.2 A Tese do Coelho

Num dia lindo e ensolarado, o coelho saiu de sua toca com o notebook e pôs-se a trabalhar, bem concentrado. Pouco depois, passou por ali a raposa e viu aquele suculento coelhinho, tão distraído, que chegou a salivar. No entanto, ela ficou intrigada com a atividade do coelho e aproximou-se, curiosa:

— Coelhinho, o que você está fazendo aí tão concentrado?

— Estou redigindo a minha tese de doutorado – disse o coelho sem tirar os olhos do trabalho.

— Humm ... e qual é o tema da sua tese?

— Ah, é uma teoria provando que os coelhos são os verdadeiros predadores naturais de animais como as raposas.

A raposa fica indignada:

— Ora! Isso é ridículo! Nós é que somos os predadores dos coelhos!

— Absolutamente! Venha comigo à minha toca que eu mostro a minha prova experimental.

O coelho e a raposa entram na toca. Poucos instantes depois ouvem-se alguns ruídos indecifráveis, alguns poucos grunhidos e depois silêncio. Em seguida o coelho volta, sozinho, e mais uma vez retoma os trabalhos da sua tese, como se nada tivesse acontecido. Meia hora depois passa um lobo. Ao ver o apetitoso coelhinho tão distraído, agradece mentalmente à cadeia alimentar por estar com o seu jantar garantido. No entanto, o lobo também acha muito curioso um coelho trabalhando naquela concentração toda. O lobo então resolve saber do que se trata aquilo tudo, antes de devorar o coelhinho:

— Olá, jovem coelhinho. O que o faz trabalhar tão arduamente?

— Minha tese de doutorado, seu lobo. É uma teoria que venho desenvolvendo há algum tempo e que prova que nós, coelhos, somos os grandes predadores naturais de vários animais carnívoros, inclusive dos lobos.

O lobo não se contém e cai na gargalhada com a petulância do coelho.

— Apetitoso coelhinho! Isto é um despropósito. Nós, os lobos, é que somos os genuínos predadores naturais dos coelhos. Aliás, chega de conversa...

— Desculpe-me, mas se você quiser eu posso apresentar a minha prova. Você gostaria de me acompanhar à minha toca?

O lobo não consegue acreditar na sua boa sorte. Ambos desaparecem toca adentro. Alguns instantes depois se ouvem uivos desesperados, ruídos de mastigação e ... silêncio. Mais uma vez o coelho retorna sozinho, impassível, e volta ao trabalho de redação da sua tese, como se nada tivesse acontecido... Dentro da toca do coelho vê-se uma enorme pilha de ossos ensanguentados e pelancas de diversas ex-raposas e, ao lado desta, outra pilha ainda maior de ossos e restos mortais daquilo que um dia foram lobos. Ao centro das duas pilhas de ossos, um enorme LEÃO, satisfeito, bem alimentado e sonolento, a palitar os dentes.

MORAL DA HISTORIA:

- Não importa quão absurdo é o tema de sua tese.
- Não importa se você não tem o mínimo fundamento científico.
- Não importa se os seus experimentos nunca cheguem a provar sua teoria.
- Não importa nem mesmo se suas idéias vão contra o mais óbvio dos conceitos lógicos...
- o que importa é quem é seu orientador...

12.3 Ditados

- "Tudo que é simples dá mais trabalho que merece"
- "Se é estúpido, mas funciona, então não é tão estúpido assim."
- "Escopo bom é escopo pequeno"
- "Metodologia é função do problema e não o contrário"
- "Banca boa é banca de amigos"
- "Bibliografia tem de incluir tanto clássicos quanto textos recentes"
- "Ciência é Marketing, "venda" sua tese para a banca"
- "Cuidado para não misturar autores incompatíveis"
- "Planeje seus experimentos antes de colher os dados, senão você pode não ser capaz de analisá-los."
- "All models are wrong, but some are useful". - George E. P. Box
- "Be regular and orderly in your life so that you may be violent and original in your work- Flaubert
- "Computer Science is no more about computers than astronomy is about telescopes." Edsger Dijkstra
- "Truth is what stands the test of experience.- Albert Einstein
- "The more we know, the more we feel our ignorance; the more we feel how much remains unknown" Sir Humphry Davy
- "Science may be described as the art of systematic oversimplification." Karl Popper
- "The great tragedy of Science - the slaying of a beautiful hypothesis by an ugly fact." Thomas Henry Huxley
- "The story of a theory's failure often strikes readers as sad and unsatisfying. Since science thrives on self-correction, we who practice this most challenging of human arts do not share such a feeling. We may be unhappy if a favored hypothesis loses

or chagrined if theories that we proposed prove inadequate. But refutation almost always contains positive lessons that overwhelm disappointment, even when [...] no new and comprehensive theory has yet filled the void." Stephen Jay Gould (1941-2002), "Bully for Brontosaurus", *The Face of Miranda* (1991)

- "There must be no barriers for freedom of inquiry. There is no place for dogma in science. The scientist is free, and must be free to ask any question, to doubt any assertion, to seek for any evidence, to correct any errors.- Robert Oppenheimer
- "To know that we know what we know, and to know that we do not know what we do not know, that is true knowledge.- Copernicus
- "I believe there is no philosophical high-road in science, with epistemological signposts. No, we are in a jungle and find our way by trial and error, building our road behind us as we proceed.- Max Born
- "Nothing in this world is to be feared... only understood.- Marie Curie
- "The fact that some geniuses were laughed at does not imply that all who are laughed at are geniuses. They laughed at Columbus, they laughed at Fulton, they laughed at the Wright brothers. But they also laughed at Bozo the Clown.- Carl Sagan
- A scientist is happy, not in resting on his attainments but in the steady acquisition of fresh knowledge.- Max Planck
- "It doesn't matter how beautiful your theory is, it doesn't matter how smart you are. If it doesn't agree with experiment, it's wrong- Richard Feynman
- Crash programs fail because they are based on theory that, with nine women pregnant, you can get a baby a month - Wernher von Braun.
- Early to bed, early to rise, work like hell and advertise- Wernher von Braun.
- One test result is worth one thousand expert opinions- Wernher von Braun.
- Science does not have a moral dimension. It is like a knife. If you give it to a surgeon or a murderer, each will use it differently- Wernher von Braun.
- The universe is hostile only when you do not know its laws. To those who know and obey, the universe is friendly- Wernher von Braun.
- With every new answer unfolded, science has consistently discovered at least three new questions- Wernher von Braun.

Mensagem a Garcia

Um texto final para motivar os orientados.

Mensagem a Garcia Elbert Hubbard fevereiro de 1899

Em todo este caso cubano, um homem se destaca no horizonte de minha memória. Quando irrompeu a guerra entre a Espanha e os Estados Unidos, o que importava aos americanos era comunicar-se, rapidamente, com o chefe dos revoltosos chamado Garcia - que se encontrava em uma fortaleza desconhecida, no interior do sertão cubano. Era impossível um entendimento com ele pelo correio ou pelo telégrafo. No entanto, o Presidente precisava de sua colaboração, e isso o quanto antes. Que fazer? Alguém lembrou: “Há um homem chamado Rowan... e se alguma pessoa é capaz de encontrar Garcia, esta pessoa é Rowan”.

Rowan foi trazido à presença do Presidente, que lhe confiou uma carta com a incumbência de entregá-la a Garcia. Não vêm ao caso narrar aqui como esse homem tomou a carta, guardou-a num invólucro impermeável, amarrou a ao peito e, após quatro dias, saltou de um pequeno barco, alta noite, nas costas de Cuba; ou como se embrenhou no sertão para, depois de três semanas, surgir do outro lado da ilha, tendo atravessado a pé um país hostil, e entregue a carta a Garcia. O ponto que desejo frisar é este: Mac Kinley deu a Rowan uma carta destinada a Garcia; Rowan tomou-a e nem sequer perguntou: “Onde é que ele está?”.

Eis aí um homem cujo busto merecia ser fundido em bronze e sua estátua colocada em cada escola. Não é só de sabedoria que a juventude precisa... Nem de instruções sobre isto ou aquilo. Precisa, sim, de um endurecimento das vértebras para poder mostrar-se ativa no exercício de um cargo; para atuar com diligência; para dar conta do recado; para, em suma, levar uma mensagem a Garcia. O General Garcia já não é deste mundo, mas há outros Garcias. A nenhum homem que se tenha empenhado em levar adiante uma tarefa em que a ajuda de muitos se torne precisa tem sido poupados momentos de verdadeiro desespero ante a passividade de grande número de pessoas ante a inabilidade ou falta de disposição de concentrar a mente numa determinada tarefa... e fazê-la. A regra geral é:

assistência regular, desatenção tola, indiferença irritante e trabalho malfeito.

Ninguém pode ser verdadeiramente bem-sucedido, exceto se lançar mão de todos os meios ao seu alcance, para obrigar outras pessoas a ajudá-lo, a não ser que Deus Onipotente, na sua grande misericórdia, faça um milagre enviando-lhe, como auxiliar, um anjo de luz. Leitor amigo, tu mesmo podes tirar a prova. Está sentado no teu escritório, rodeado de meia dúzia de empregados. Pois bem, chama um deles e pede-lhe: “Queria ter a bondade de consultar a enciclopédia e de fazer a descrição resumida da vida de Corrégio”.

Dar-se-á o caso de o empregado dizer, calmamente: “Sim, senhor” e executar o que lhe pediste? Nada disso! Olhar-te-á admirado para fazer uma ou algumas das seguintes perguntas:

- Quem é Corrégio?
- Que enciclopédia?
- Onde está a enciclopédia?
- Fui contratado para fazer isso?
- E se Carlos o fizesse?
- Esse sujeito já morreu?
- Precisa disso com urgência?
- Não seria melhor eu trazer o livro para o Senhor procurar?
- Para que quer saber isso?

Eu aposto dez contra um que, depois de haveres respondido a tais perguntas e explicado a maneira de procurar os dados pedidos, e a razão por que deles precisas, teu empregado irá pedir a um companheiro que o ajude a encontrar Corrégio e depois voltará para te dizer que tal homem nunca existiu. Evidentemente pode ser que eu perca a aposta, mas, seguindo uma regra geral, jogo na certa. Ora, se fores prudente, não te darás ao trabalho de explicar ao teu "ajudante" que Corrégio se escreve com “C” e não com “K”, mas limitar-te-á a dizer calmamente, esboçando o melhor sorriso: “Não faz mal... não se incomode”. É essa dificuldade de atuar independentemente, essa fraqueza de vontade, essa falta de disposição de, solicitamente, se por em campo e agir, é isso o que impede o avanço da humanidade, fazendo-o recuar para um futuro bastante remoto. Se os homens não tomam a iniciativa de agir em seu próprio proveito, que farão se o resultado de seu esforço resultar em benefício de todos? Por enquanto parece que os homens ainda precisam ser dirigidos.

O que mantém muitos empregados no seu posto e o faz trabalhar é o medo de, se não o fizer, ser despedido ou transferido no fim do mês. Anuncia-se precisar de um taquígrafo e nove entre dez candidatos à vaga não saberão ortografar nem pontuar, e o que é pior pensa não ser necessário sabê-lo.

“Olhe aquele funcionário” - dizia o chefe de uma grande fábrica. É um excelente

funcionário. Contudo, se eu lhe perguntasse por que seu trabalho é necessário ou por que é feito dessa maneira e não de outra, ele seria incapaz de me responder. Nunca deve ter pensado nisso. Faz apenas aquilo que lhe ensinaram, há mais de 3 anos, e nem um pouco a mais".

“Será possível confiar-se a tal homem uma carta para entregá-la a Garcia?”.

Conheço um homem de aptidões realmente brilhantes, mas sem a fibra necessária para dirigir um negócio próprio e que ainda se torna completamente nulo para qualquer outra pessoa devido à suspeita que constantemente abriga de que seu patrão o esteja oprimindo ou tencione oprimi-lo. Sem poder mandar, não tolera que alguém o mande. Se lhe fosse confiada a mensagem a Garcia retrucaria, provavelmente:

– Leve-a você mesmo!.

Hoje esse homem perambula errante, pelas ruas em busca de trabalho, em estado quase de miséria. No entanto, ninguém se aventura a dar-lhe trabalho porque é uma personificação do descontentamento e do espírito da discórdia. Não aceitando qualquer conselho ou advertência, a única coisa capaz de nele produzir algum efeito seria um bom pontapé dado com a ponta de uma bota 44, sola grossa e bico largo.

Pautemos nossa conduta por aqueles homens, dirigente ou dirigida, que realmente se esforçam por realizar o seu trabalho. Aqueles cujos cabelos ficam mais cedo envelhecidos na incessante luta que estão desempenhando contra a indiferença e a ingratidão, justamente daqueles que, sem o seu espírito empreendedor, andariam famintos e sem lar.

Estarei pintando o quadro com cores por demais escuras?

Não há excelência na nobreza de si mesmo; farrapos não servem de recomendação. Nem todos os ricos são gananciosos e tiranos, da mesma forma que nem todos os pobres são virtuosos. Todas as minhas simpatias pertencem ao homem que trabalha, fazendo o que deve ser feito, melhorando o que pode ser melhorado, ajudando sem exigir ajuda. É o homem que, ao lhe ser confiada uma carta para Garcia, toma a missiva e, sem a intenção de jogá-la na primeira sarjeta, entrega-a ao destinatário. Esse homem nunca ficará "encostado", nem pedirá que lhe façam favores.

A civilização busca ansiosamente, insistentemente, homens nessa condição. Tudo que tal homem pedir, se lhe há de conceder. Precisa-se dele em cada vila, em cada lugarejo, em cada escritório, em cada oficina, em cada loja, fábrica ou venda. O grito do mundo inteiro praticamente se resume nisso:

**PRECISA-SE E PRECISA-SE COM URGÊNCIA DE UM HOMEM
CAPAZ DE LEVAR UMA MENSAGEM A GARCIA.**

DRAFT

Índice Remissivo

5W2H, 8

Design Science Research, 8
DSR, 8

Princípio Fundamental do Orientado, 1

Project Model Canvas, 8

regulamento da COPPE, 1

DRAFT

DRAFT

Bibliografia

Pimentel, M., D. Filippo e F. M. Santoro (2020). “Design Science Research: fazendo pesquisas científicas rigorosas atreladas ao desenvolvimento de artefatos computacionais projetados para a educação.” Em: *Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Concepção de Pesquisa*. Ed. por Patrícia Augustin Jaques et al. 1 vol. Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação. SBC. URL: <https://metodologia.ceie-br.org/livro-1>.

DRAFT