

Regulamentação Trabalho de Graduação

Curso: Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Organizado por:
Prof. Anderson Pazin
Prof. Alexandre Ponce de Oliveira
Prof. Adriano Bezerra
Profa. Adriana de Bortoli
Prof. Fábio Lucio Meira
Prof. Júlio Fernando Lieira

Revisão: ABRIL/2021

A disciplina Trabalho de Graduação, prevista no projeto pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas FATEC Lins, é componente curricular complementar e obrigatório para que o aluno conclua o curso. Está assim apresentado no projeto pedagógico do curso:

TRABALHO DE GRADUAÇÃO – CARGA de 160 horas, além das 2400 horas.

Objetivo: Elaborar um trabalho de síntese criativa dos conhecimentos proporcionados pelas disciplinas do curso

Ementa: Elaboração de trabalho de graduação, sobre tema de interesse dos estudantes e relacionado à formação acadêmica, sob a orientação de um docente, integrando o conhecimento adquirido durante o curso e a experiência prática do estágio ou emprego. Poderá se constituir de pesquisa bibliográfica, pesquisa de campo, relato de experiência prática ou qualquer combinação entre essas três abordagens.

Todo(a) aluno(a) do curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, deve elaborar um Trabalho de Graduação (TG), o qual deverá posteriormente ser aprovado em banca, para que possam colar o grau.

O TG poderá ser realizado em dupla ou individualmente, seguindo uma das modalidades a saber:

- 1 **Relatório Técnico** (para desenvolvimento de software): utilizado para documentar TG's onde o processo de desenvolvimento de software é o foco. Caracteriza-se como um projeto técnico.
- 2 **Análise Comparativa**: utilizada para documentar TG onde o autor deseja estabelecer uma comparação técnica entre ferramentas, métodos ou técnicas. Por exemplo: *“Comparativo de performance entre os SGBD's Oracle e MySQL integrados à linguagem de programação Java utilizando diferente mecanismos de conexão”*.
- 3 **Prova de conceito**: termo utilizado para especificar um modelo ou protótipo que possa provar o conceito (teórico) estabelecido por uma pesquisa técnica. Por exemplo: *“Aplicação de técnicas de mineração de dados em ambientes big data em nuvem”*.
- 4 **Empreendedor**: onde o(s) aluno(s), com o devido aporte de seus professores e da Incubadora de Empresas de Lins, deverá desenvolver um produto ou serviço, seguindo o padrão de desenvolvimento de negócio proposto pela filosofia *Design Thinking*¹.
- 5 **Portfólio**: tem como objetivo apresentar os trabalhos realizados pelo aluno durante sua vida escolar. Normalmente, é organizado de forma cronológica, a partir de um conjunto de disciplinas profissionais elencadas a cada semestre. O objetivo é demonstrar a evolução do conhecimento e competência do aluno ao longo do curso. Devido a sua particularidade, nessa modalidade o trabalho deve ser desenvolvido **INDIVIDUALMENTE**.

OBSERVAÇÃO: INDEPENDENTE DA MODALIDADE, TODOS OS TRABALHOS DEVEM RESPEITAR AS REGRAS DE NORMATIZAÇÃO DEFINIDAS PELA FATEC LINS.

¹ *Design Thinking*: uma ferramenta prática para a integração de habilidades e mentalidade inovadora voltada para empresas e salas de aula. Ensina estratégias criativas para que os indivíduos resolvam problemas, combinando empatia, criatividade e racionalidade para atender as necessidades do usuário e criar soluções bem-sucedidas e de forma inovadora. Julgamentos são adiados no início do processo, o que reduz o medo do fracasso e incentiva o pensamento fora da caixa.

I. RELATÓRIO TÉCNICO

Estrutura para o trabalho:

- | | |
|--------|---|
| 1. | Introdução |
| 2. | Análise de Negócios |
| 3. | Análise de Requisitos |
| 4. | Análise e Design |
| 5. | Manual do Usuário |
| 6. | Considerações Finais |
| 7. | Bibliografia |
| Anexos | |
| 8. | Novas tecnologias (<i>revisão e tutorial – quando se aplicar</i>) |
| 9. | Código fonte comentado (<i>quando necessário</i>) |

- 1. Introdução:** o deve apresentar a proposta do projeto, os objetivos, a motivação, a metodologia de trabalho e os resultados esperados.
- 2. Análise de Negócios:** objetivo desse capítulo e efetuar a Análise de Negócios, a qual pode envolver:

2.1 Análise do processo de negócios: estudo do processo de negócios para o qual a solução é desenvolvida. Duas ferramentas devem ser utilizadas: 1º. Diagrama de Caso de Uso de Negócios, o qual permite ao desenvolvedor ter uma visão macro do Processo de Negócios, identificando todas as suas atividades, os papéis que as desempenha e o fluxo dos produtos de trabalho pelo processo de negócio; 2º. Diagrama BPMN (*Business Process, Model and Notation*), o qual permite ao desenvolvedor detalhar as tarefas de cada uma das atividades do Processos de Negócios, através de um diagrama de sintaxe simples mas semântica rica. Este item só é aplicado quando a solução é desenvolvida para um sistema *ad hoc*². Caso a solução seja um *shelf system*³, então este item pode ser descartado.

2.2 Identificação do Problema: Após o desenvolvimento do item 2.1, deverá ser desenvolvida uma análise de possíveis problemas existentes em atividades ou

² A tradução literal de *Ad Hoc* é “para este”. Em Engenharia de Software designa uma solução para atender uma demanda específica

³ Um *Shelf System* é um sistema desenvolvido para ser lançado diretamente no mercado (Sistema de Prateleira).

tarefas do Processo de Negócios analisado, ou a identificação de atividades e/ou tarefas que são passíveis de melhoria. Caso a solução seja um *shelf system*, deverá ser desenvolvida uma indicação de possíveis aplicações da solução em qualquer ambiente.

2.3 Proposta de Solução: Deverão ser apresentadas aqui as principais características, em alto nível, da solução proposta. Devem ser descritas as principais funcionalidades que atenderão às demandas definidas no item 2.2. Possíveis inovações da solução proposta podem ser destacadas neste item.

2.4 Análise de Mercado: Neste item, o autor deverá elaborar uma análise de ferramentas similares, não descontinuadas, traçando comparativos com a solução proposta, destacando os pontos positivos em relação às concorrentes.

3. Análise de Requisitos: Análise de Requisitos tem como principal objetivo identificar as características estruturais e comportamentais da solução proposta. Os requisitos funcionais devem obrigatoriamente ser declarados.

3.1 Diagrama de Casos de Uso: Para a representação dos requisitos funcionais deve-se utilizar o Diagrama de Casos de Uso que serve para demonstrar o conjunto de funcionalidades da solução e o conjunto de agentes externos (atores) que interagem diretamente com a solução proposta, além de definir o escopo do projeto. Para o seu desenvolvimento é preferível criar um único Diagrama de Casos de Uso com todas as funcionalidades e atores previstos para o sistema. Caso o sistema possua características modulares, deve-se criar um Diagrama com todas as funcionalidades e atores por módulo. Em casos particulares, onde o orientador julgar necessário, pode-se criar diagramas específicos para uma funcionalidade.

3.2 Especificações de Caso de Uso: o faz uma descrição textual, passo a passo, da comunicação direta entre o ator e o caso de uso. Deve-se escolher, juntamente com o orientador, de dois a quatro casos de uso essenciais para o sistema e elaborar essa descrição, conforme o exemplo do *template* apresentado no **Anexo A**.

4. Análise e Design: o objetivo é demonstrar a arquitetura proposta para a solução em desenvolvimento. A arquitetura de uma solução demonstra a estrutura e o

comportamento desta solução. A arquitetura de uma solução Orientada a Objetos é descrita pela UML (Unified Modelling Language) e seus diversos diagramas. Além disso, a arquitetura também deve se preocupar com a proposta do projeto lógico do banco de dados da solução em desenvolvimento.

4.1 Diagrama de Classes: é utilizado em primeira instância para representar a lógica da persistência dos dados em tempo de execução. Caso o trabalho em questão utilize SGBDOO, este diagrama também representará a lógica da persistência em banco.

4.2 Diagrama de Entidade Relacionamento: demonstra a lógica da persistência dos dados em um banco de dados relacional. O uso desse diagrama se justifica pela alta taxa de aplicação de SGBDRs no mercado de informática. Caso a aplicação não utilize banco de dados relacional ou caso utilize um SGBDOO, o uso desse item não se faz necessário. Caso a aplicação utilize um banco de dados NoSQL, por exemplo, representar somente a estrutura física do banco de dados ou representar logicamente através de algum diagrama que consiga demonstrar as regras lógicas do banco.

4.3 Diagrama de Atividades: demonstra a lógica do comportamento de uma funcionalidade, em alto nível. O Diagrama de Atividades não deve demonstrar regras de negócio (como um fluxograma, por exemplo), apenas o fluxo de execução da atividade. Um Diagrama de Atividades deve também demonstrar os possíveis Cenários de execução da funcionalidade, servindo como subsídio para as atividades de Desenvolvimento e Testes de Software. Deve-se elaborar esses diagramas com base nas mesmas funcionalidades escolhidas para a elaboração das especificações dos Diagrama de Casos de Uso (item 3.2). O **Anexo B** apresenta o *template* e um exemplo de um Diagrama de Atividades.

5. Manual do Usuário: Este capítulo deverá conter a descrição da solução desenvolvida pelo aluno no projeto. Este capítulo deve ser ricamente ilustrado, apresentando os detalhes da solução apresentada e suas funcionalidades na íntegra. Uma dica para apresentação da ferramenta é seguir a linha de raciocínio apresentada na Especificação de Caso de Uso respectiva à funcionalidade.

6. Considerações Finais: Trace aqui as considerações finais sobre o processo de produção do software escolhido. Exponha os pontos positivos do seu trabalho; Exponha as dificuldades encontradas; Considerações sobre o resultado;

Considerações sobre propostas de melhoria; Considerações sobre projetos futuros;
Conclusão.

7. **Bibliografia:** Devem ser listadas todas as obras (artigos, livros etc.) que foram usados como referência no desenvolvimento do trabalho. Toda obra listada deve obrigatoriamente ter sido referenciada pelo menos uma vez no texto.
8. **Novas Tecnologias (quando se aplicar):** Sempre que o trabalho apresentar o uso de alguma tecnologia ou conceito diferenciado, que não seja Estado na Arte no curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, então é necessário elaborar uma breve revisão bibliográfica sobre esta tecnologia ou conceito.
9. **Código Fonte Comentado:** Quando a compreensão do código fonte gerado for essencial para a compreensão do trabalho, no seu todo, ou parte, então é necessário que o aluno apresente este código fonte e o explique detalhadamente.

ANEXO A – TEMPLATE E EXEMPLO DE ESPECIFICAÇÃO DE CASO DE USO

TEMPLATE

A especificação de Casos de Uso deve, de forma clara, apresentar de forma textual, a sequência de operações de uma funcionalidade, bem como, as interações que ocorrem entre o ator e a mesma. Existem diversos modelos de Especificação de Caso de Uso, sendo que cada um se adéqua a uma necessidade específica. O modelo aqui apresentado é customizado a partir do modelo padrão proposto pela IBM, buscando sintetizar ao máximo seu conteúdo, sem perder sua essência.

Caso de Uso: <nome do caso de uso>

Fluxo Básico:

O Fluxo Básico descreve o uso ótimo da funcionalidade, ou seja, o uso de forma que não ocorra exceções durante o fluxo de execução.

Cada passo do Fluxo Básico deve ser devidamente identificado para que possa ser devidamente referenciado em outras sessões da Especificação de Caso de Uso. É importante que todo fluxo básico possua um passo específico para encerrar o Caso de Uso, garantindo que os tratamentos de exceções tenham um ponto de fuga.

Fluxos Alternativos:

Um Fluxo Alternativo efetua o tratamento de uma exceção em um passo específico no caso de uso, independentemente de sua localização (Fluxo Básico, Fluxos Alternativos, Pontos de Inclusão/Extensão).

Toda especificação de fluxo alternativo deve conter os seguintes elementos:

- a. **Origem:** ponto onde ocorre a exceção;
- b. **Exceção:** descrição da exceção ocorrida;
- c. **Tratamento:** qual será o tratamento que a solução oferecerá para a exceção;
- d. **Destino:** ponto para qual o fluxo de execução deverá retornar.

Pontos de Inclusão / Extensão:

Um Ponto de Inclusão representa um conjunto de tarefas que são comuns a mais de um caso de uso. Neste caso, estas tarefas comuns podem ser desacopladas de seus casos de uso de origem e acopladas a um único ponto de inclusão. O caso de uso que teve as tarefas desacopladas acessa o ponto de inclusão para tal.

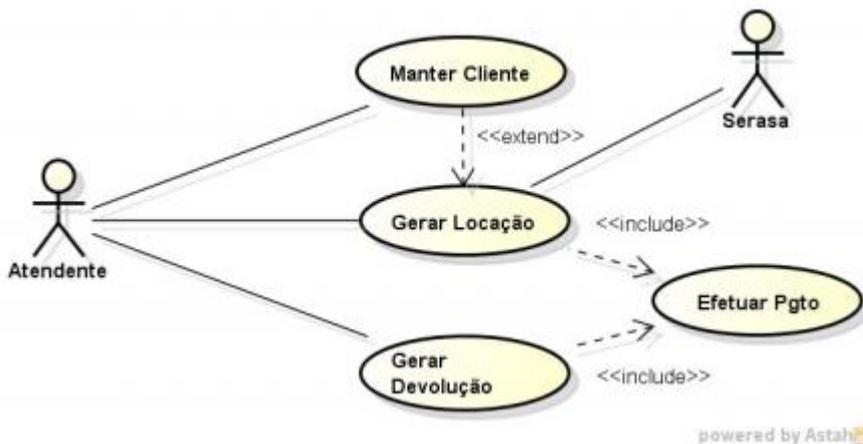
Um Ponto de Extensão representa uma funcionalidade que deve ser requisitada durante a execução do caso de uso, sendo prevista esta ação. Neste caso, como a funcionalidade requisitada também representa um caso de uso, ela é requisitada através de um ponto de extensão e não através de um Fluxo Alternativo.

A estrutura de um Ponto de Inclusão/Extensão deve conter os seguintes elementos:

- a. **Origem:** ponto onde ocorre a chamada ao Ponto de Inclusão/Extensão;
- b. **Fato:** descrição da exceção ou evento que gera a chamada ao Ponto de Inclusão/Extensão;
- c. **Chamada:** chamada ao Ponto de Inclusão/Extensão;
- d. **Destino:** ponto para qual o fluxo de execução deverá retornar

EXEMPLO

Considerando o seguinte diagrama, será especificado o caso de uso GERAR LOCAÇÃO:



Observação: textos em <<itálico/azul>> são comentários, não devendo constar na especificação.

Caso de Uso: Gerar Locação

Fluxo Básico:

fb1: O Atendente inicia o caso de uso <<O papel deste passo é identificar quem dispara o caso de USO>>

fb2: O Atendente seleciona o cliente desejado.

fb3: O sistema verifica o status do cliente selecionado junto ao Serasa.

fb4: O Atendente seleciona o veículo desejado pelo cliente.

fb5: O Atendente gera o pagamento da locação.

fb6: O caso de uso é encerrado. <<Todo fluxo básico deve ter um ponto de saída>>

Fluxos Alternativos:

fa1: Cliente Negativado – No fluxo básico **fb3** <<origem>>, caso o cliente selecionado esteja negativado pelo Serasa <<exceção>>, o sistema notificará o Atendente e cancelará a locação <<tratamento>>. Retornar ao fluxo **fb6** <<destino>>.

fa2: Veículo Não Encontrado – No fluxo básico **fb4**, caso o atendente não encontre o veículo desejado pelo cliente, então deverá ser oferecida outra opção de veículo ao mesmo. Neste caso, é possível:

fa2.1: se o cliente desejar escolher outro veículo, retornar ao fluxo **fb4**;

fa2.2: se o cliente recusar a escolha de outro veículo, cancelar a locação e retornar ao fluxo **fb6**.

fa3: Pagamento Recusado – No ponto de inclusão **pi1**, caso o pagamento do cliente tenha sido recusado, então o Atendente deverá notificar o cliente e cancelar a locação. Retornar ao fluxo **fb6**.

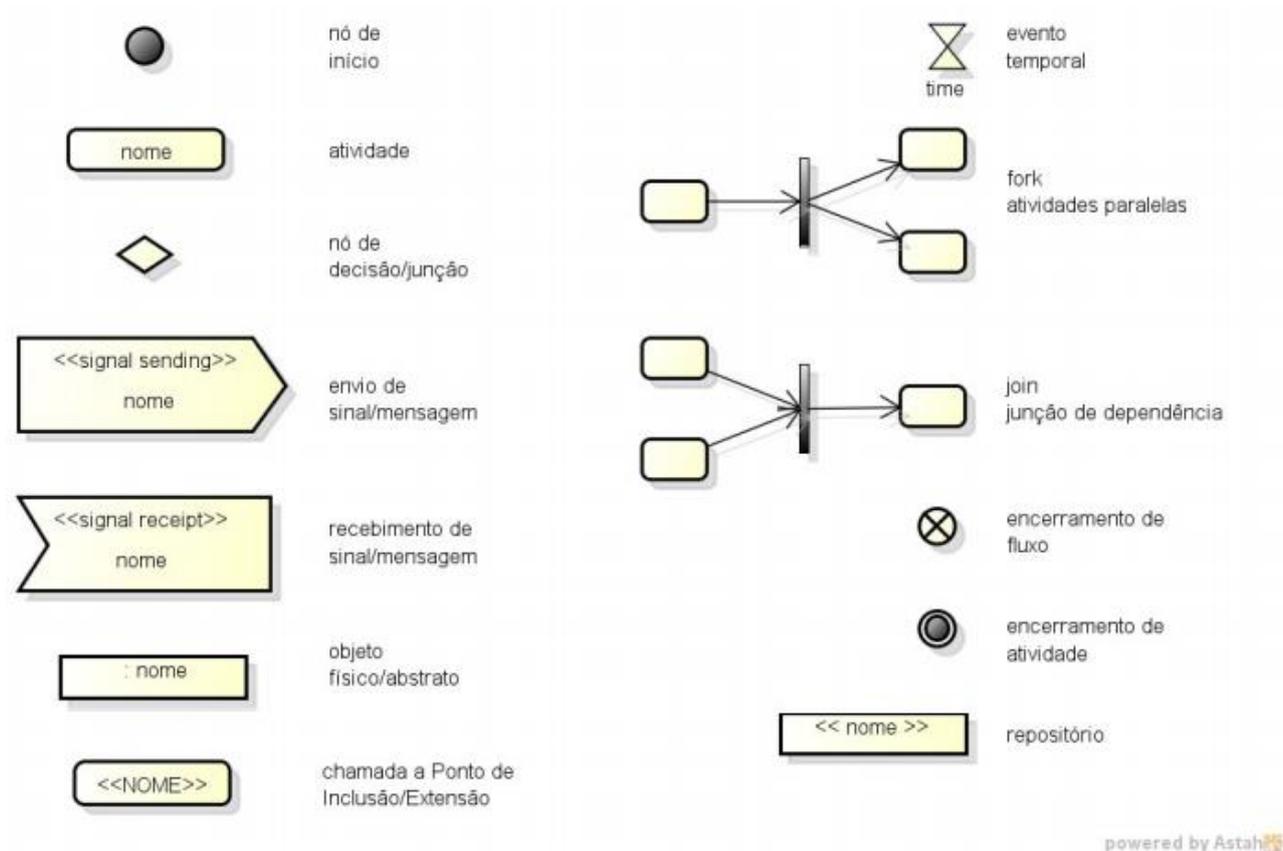
Pontos de Inclusão / Extensão:

pe1: Cliente Não Cadastrado – no passo **fb2**, caso o cliente não seja cadastrado, efetuar a chamada ao ponto de extensão MANTER CLIENTE. Retornar ao fluxo **fb3**.

pi1: Efetuar Pagamento – no passo **fb5**, para gerar o pagamento, efetuar a chamada ao ponto de inclusão EFETUAR PAGAMENTO. Retornar ao fluxo **fb6**.

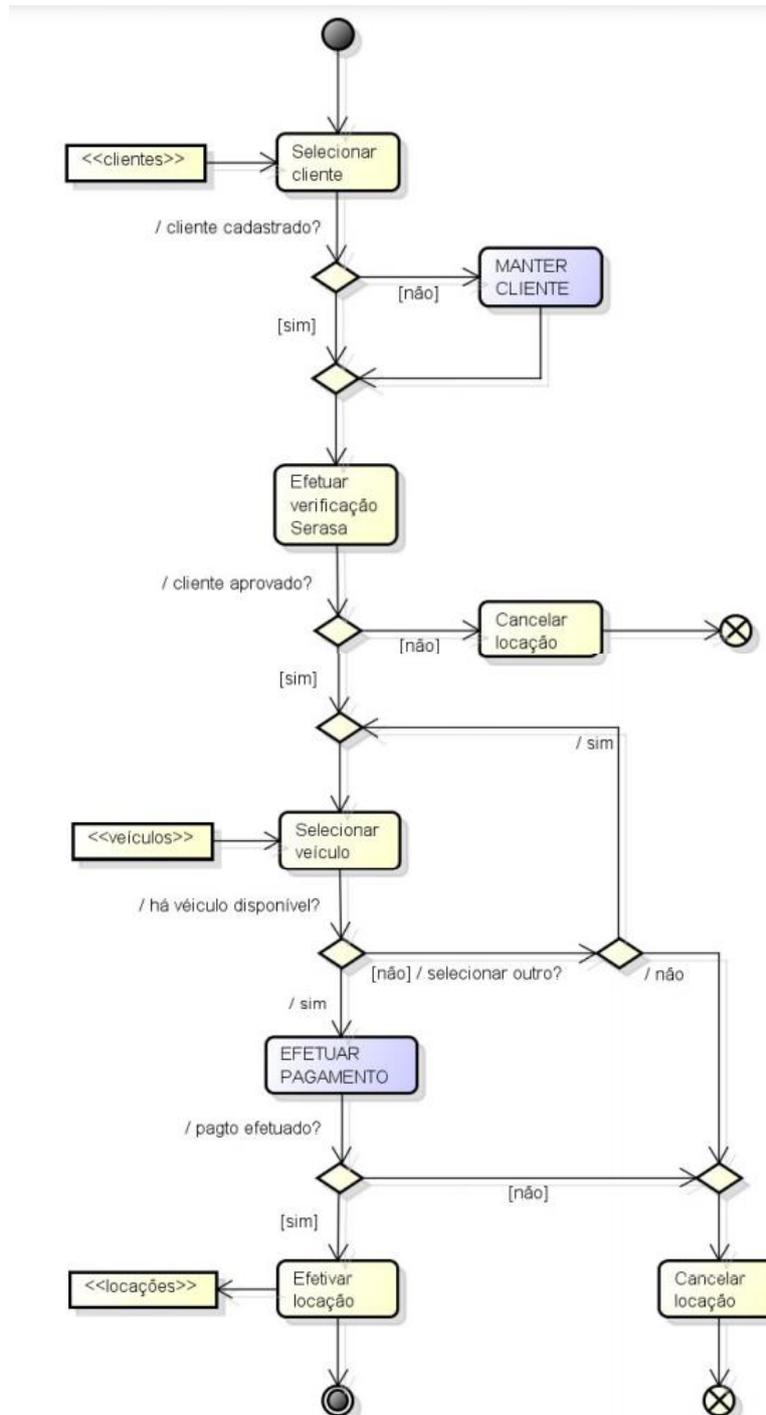
ANEXO B – TEMPLATE E EXEMPLO DE DIAGRAMA DE ATIVIDADES

TEMPLATE



EXEMPLO

O exemplo a seguir detalha a realização do caso de uso Gerar Locação, especificado no Anexo A.



II. ANÁLISE COMPARATIVA

Estrutura para o trabalho:

1. Introdução
2. Conceitos Básicos
 - 2.1 Definição dos conceitos
 - 2.2 Objetos analisados
3. Metodologia
 - 3.1 Definição dos critérios e métodos de análise
 - 3.2 Definição do ambiente
 - 3.3 Planejamento de execução
4. Levantamento de Dados e Análise de Resultados
5. Considerações Finais
6. Bibliografia
7. Anexos (quando se aplicar)

Considere que em uma comparação existem dois ou mais objetos de estudo que serão comparados dentro de um ambiente controlado, seguindo-se um método e critérios de comparação. A análise resultante de uma comparação só pode ser afirmada como verdadeira se puder ser reproduzida por outra pessoa, portanto os critérios devem ser bem estabelecidos e o ambiente controlado deve ser bem descrito. Do contrário, outras pessoas não poderão reproduzir os resultados e não poderão confirmar a veracidade de suas informações.

Outro ponto importante é que quaisquer resultados são verdadeiros dentro do ambiente controlado. Generalização de resultados só pode ser feita com base em estudos aprofundados, usando-se predição probabilística ou outro modo de generalização (o que normalmente foge ao escopo de um TG).

Com isso em mente, o aluno deve definir: (i) os objetos de estudo (o que será comparado); (ii) o ambiente em que serão comparados; (iii) o método de comparação e análise; (iv) os critérios de comparação.

- 1. Introdução:** deve conter: (1.1) uma breve descrição do contexto do trabalho; (1.2) quais problemas existem na falta dos objetos de comparação; (1.3) como os objetos de comparação resolvem os problemas; (1.4) a motivação/justificativa do trabalho; (1.5)

o objetivo do trabalho.

- 1.1. A descrição do contexto tem como objetivo ajudar o leitor a ter uma visão geral do trabalho. Por exemplo, se o trabalho envolve a comparação entre dois motores de jogo, o leitor deve saber que o desenvolvimento de jogos é multidisciplinar e complexo (por envolver programação, modelagem, animação, efeitos sonoros, entre outros), do tempo que se leva para o desenvolvimento de um jogo e da importância do reuso no processo de desenvolvimento. E, deve saber o que é um motor de jogo. Outro exemplo, se o trabalho envolve a comparação entre dois servidores de e-mail, é necessário descrever a importância do serviço de e-mail e a complexidade em manter o serviço no ar dado à quantidade de spams recebidos.
- 1.2 A definição do problema ajuda o leitor a entender a importância dos objetos de comparação, caso não sejam bem aplicados ou não sejam usados. Como exemplo, o aluno pode descrever as consequências de se desenvolver um jogo sem um motor. Pode ser descrito também, as consequências em implementar um servidor de e-mail sem um *anti-spam*.
- 1.3 Este item também ajuda o leitor a entender a importância dos objetos de comparação. A diferença para o item anterior é que, neste ponto, deve ficar claro como os objetos de comparação resolvem o problema. Como exemplo, pode ser descrito como um motor de jogo promove o reuso, e quais os seus benefícios (geralmente um motor de jogo envolve uma IDE que integra funcionalidades como compilação, depuração, *deployment*, facilidades de HCI para desenvolvimento, entre outros).
- 1.4 Uma vez que o contexto esteja claro para o leitor, ele deve entender por que é relevante o seu trabalho. A motivação e justificativa estão intimamente relacionadas com o problema e os objetos de comparação. Por exemplo, existem diversos motores que permitem o desenvolvimento do jogo, mas não se conhece um estudo que mostre as características de cada um e a performance de um mesmo jogo feito em diferentes motores. Outro exemplo, os servidores de e-mail permitem a integração com softwares de *anti-spam*, nesse caso é interessante mostrar as características desses servidores e a comparação entre eles baseado em uma simulação de ataque (por exemplo, DoS).

1.5 Este item é dividido em objetivo geral e objetivos específicos. Em objetivo geral, deve ser apresentada a finalidade do projeto. Objetivos específicos descrevem os objetivos parciais do projeto. Como exemplo, um estudo não é um objetivo, mas a identificação de características levantadas por um estudo pode ser um objetivo específico. A comparação não é um objetivo, mas a identificação da diferença de performance entre dois objetos de estudo (que foi descoberta pela comparação) pode ser considerada um objetivo.

2. Conceitos Básicos: Neste capítulo, devem ser descritos todos os conceitos relacionados com o projeto. O objetivo é fornecer ao leitor todo o conteúdo teórico necessário para que ele entenda os demais capítulos do TG. Por exemplo, se uma comparação visa a identificar o impacto de diferentes algoritmos de *anti-aliasing* na performance de um jogo, então o leitor deve saber o que é *anti-aliasing*, quais são os algoritmos existentes e como funcionam. Mas, antes disso, como o *anti-aliasing* é aplicado durante ou após o processo de renderização, então leitor deve saber o que é renderização, quais as principais técnicas de renderização, em qual delas o *anti-aliasing* é aplicado (rasterização) e como funciona essa técnica. Caso o objetivo seja avaliar o desempenho entre banco de dados, o leitor precisa saber o que é um banco de dados e quais as formas para se medir desempenho em um banco de dados.

2.1 Definição dos conceitos: Nesta seção, devem ser descritos todos os conceitos relacionados com o objeto de comparação. Como no exemplo anterior, se os objetos de comparação são diferentes algoritmos de *anti-aliasing*, então aqui deve ser descrito o que é renderização, rasterização e *anti-aliasing*. Caso os objetos de comparação são diferentes banco de dados, então deve-se ser descrito o que é SGBD e banco de dados.

2.2 Objetos Analisados: Nesta seção, devem ser descritos os objetos de comparação. Continuando o exemplo anterior, aqui devem ser detalhados como funcionam os algoritmos a serem comparados, se pertencem a alguma classificação, quais os impactos esperados sob a

performance, qualidades e desvantagens. Assim como no exemplo anterior, é necessário especificar os gerenciadores de bancos de dados que serão comparados, e suas características, qualidades, vantagens e desvantagens.

3. Metodologia: Neste capítulo deve ser descrito, em detalhes, como o aluno realizará a comparação e como realizará a análise dos dados da comparação. Por exemplo: quais os critérios de comparação (performance, qualidade e segurança) e como serão aplicados, qual o método de análise dos dados (análise quantitativa, qualitativa, entre outros), em que ambiente de hardware e em que configuração será feita a comparação, em que ambiente de software e quais configurações e em que domínio (por exemplo, a análise usará um jogo de FPS específico, durante uma fase específica).

3.1 Definição dos critérios e métodos de análise: Nesta subseção, devem ser listados e explicados os critérios e métodos de análise. Toda comparação deve ser realizada com base em um grupo de critérios. Um critério serve para que a comparação siga uma regra (ou padrão) que definirá como extrair os dados necessários. Por exemplo, suponha que o aluno deseja identificar qual o algoritmo de *anti-aliasing* mais complexo. Para que obtenha uma resposta, o aluno precisa definir como classificará um algoritmo de acordo com a complexidade. Isto é, deve saber responder quando um algoritmo é complexo ou não e quais os níveis de complexidade. Para isso, o aluno pode definir o seguinte critério: a complexidade será calculada com base em análise de complexidade assintótica (que é uma análise conhecida para classificação de nível de complexidade de um algoritmo). Outro exemplo seria caso o aluno deseja identificar qual banco de dados tem melhor desempenho. Para isso, é necessário definir como serão feitas as consultas e como extrair os dados para analisar os resultados. Toda comparação gera resultados. Os resultados devem ser compilados com base em algum método conhecido, para que o aluno possa gerar suas conclusões. Por exemplo, para definir se o resultado obtido por um algoritmo de *anti-aliasing* é melhor ou pior que o de outro algoritmo, o

aluno deve primeiro definir o nível de significância (que define a partir de que ponto a diferença de resultados será considerada significativa). Neste caso, se a diferença de resultado for abaixo do nível de significância, considera-se que o resultado foi o mesmo para ambos. Quando a comparação envolver uma amostragem de dados, o aluno pode usar teste de hipótese, como teste de duas ou outro método de análise de resultados.

3.2 Definição do ambiente: Nesta seção, deve ser descrito o ambiente de hardware e software em que a comparação será realizada, assim como as suas delimitações. A descrição de hardware geralmente envolve a configuração de máquina e rede (caso aplicável). A descrição de software envolve o sistema operacional, máquina virtual, configurações e outros aplicativos necessários para a comparação ser executada. Também é importante descrever a aplicação (e configuração) que será usada como alvo para que a comparação seja executada. Por exemplo, se os algoritmos de *anti-aliasing* forem comparados, é importante descrever os componentes de hardware da máquina, configuração da máquina, sistema operacional, em que jogo/fase/configuração os algoritmos foram comparados e em que ambiente de desenvolvimento/*game engine*, o jogo foi desenvolvido.

3.3 Planejamento e execução: Nesta seção, deve ser descrito como será feita a execução das comparações. Se há fatores externos que possam influenciar no resultado da comparação, eles devem ser isolados ou minimizados ou controlados a medida do possível. Por exemplo, *anti-aliasing* não é o único recurso que influencia na performance do jogo. Portanto, é importante que o jogo seja configurado para que a influência do *anti-aliasing* seja perceptível e outros recursos não mascarem o seu impacto.

4. Levantamento de Dados e Análise de Resultados: Neste capítulo, devem ser apresentados os dados da comparação e a análise dos resultados, seguindo-se os critérios, métodos e plano de execução estabelecidos no capítulo anterior. Dados podem ser expressos em tabelas e gráficos, mas devem sempre ser seguidos de explicação. Uma tabela ou um gráfico não têm

significado se não houver uma descrição sobre eles. A descrição dos resultados deve ajudar o leitor a entender os números expressos. A análise dos resultados deve seguir o método de comparação estabelecido no capítulo anterior. É importante entender que o objetivo da comparação é a análise. Não basta apresentar os dados e apontar diferenças de valores. É preciso concluir o que os resultados significam.

- 5. Considerações Finais:** Neste capítulo, devem ser descritas as considerações finais. Uma estrutura muito utilizada é: retomar o assunto para que o leitor relembre o contexto do trabalho, qual era o problema e o objetivo da comparação; um resumo do que foi comparado, em que ambiente e com que critérios e métodos a comparação foi realizada; resumo da análise dos resultados, enfatizando nas descobertas obtidas pela comparação; possíveis fatores que ameaçam a validação dos resultados; trabalhos futuros.
- 6. Bibliografia:** Devem ser listadas todas as obras (artigos, livros, entre outros) que foram usados como referência na monografia. Toda obra listada deve obrigatoriamente ter sido referenciada pelo menos uma vez no texto.

III. PROVA DE CONCEITO

Uma prova de conceito é um termo utilizado para especificar um modelo ou protótipo que possa provar o conceito (teórico) estabelecido por uma pesquisa técnica. A prova de conceito permite demonstrar na prática uma metodologia e tecnologias envolvidas para implementar um protótipo a partir de um método ou de uma ideia, com o propósito de verificar sua viabilidade.

Em Tecnologia da Informação (TI), a prova de conceito é caracterizada pelo desenvolvimento de um protótipo para provar a viabilidade de um projeto de Sistemas, Rede de Computadores, Banco de Dados ou Infraestrutura.

Estrutura para o trabalho:

1. Introdução
2. Conceitos Básicos
 - 2.1 Definição dos conceitos
 - 2.2 Objetos analisados
3. Metodologia
 - 3.1 Definição dos critérios e métodos de análise
 - 3.2 Levantamento de hipóteses (quando aplicável)
 - 3.3 Definição do ambiente
 - 3.4 Protótipo e Planejamento de execução
4. Levantamento dos dados e análise dos resultados
5. Considerações Finais
6. Bibliografia
7. Anexos (quando se aplicar)

1 Introdução: A introdução deve conter: (1.1) uma breve descrição do contexto do trabalho; (1.2) a motivação/justificativa do trabalho; (1.3) o objetivo do trabalho; (1.4) a metodologia de trabalho; e (1.5) estrutura do trabalho.

1.1 A descrição do contexto tem como objetivo ajudar o leitor a ter uma visão geral do trabalho. Por exemplo, se o trabalho envolve a avaliação de um algoritmo de criptografia na transmissão de dados em um cluster HPC, deve-se descrever a importância da criptografia para um ambiente em rede e qual seria o impacto no desempenho do cluster. Outro exemplo, caso o trabalho envolva a implementação de um jogo utilizando o *Kinect*, é necessário descrever que o

desenvolvimento de jogos é multidisciplinar e complexo (por envolver programação, modelagem, animação, integração com equipamentos, entre outros), do tempo que se leva para o desenvolvimento de um jogo e da importância da interação humano-computador (IHC).

1.2 Para o desenvolvimento é necessário descrever quais foram as motivações que o levou para o desenvolvimento do trabalho, pode envolver a formulação do problema. A justificativa responde à pergunta do porquê fazer o trabalho. Pode-se incluir também as possíveis contribuições esperadas.

1.3 Este item é dividido em objetivo geral e objetivos específicos. Em objetivo geral, deve ser apresentada a finalidade do projeto. Objetivos específicos descrevem os objetivos parciais do projeto.

1.4 Este item descreve todos os passos necessários para o desenvolvimento do projeto, ou seja, os procedimentos necessários para atingir os objetivos propostos.

1.5 A estrutura descreve como será composto o trabalho, ou seja, descreve brevemente o conteúdo dos capítulos do trabalho.

2 Conceitos Básicos: O principal objetivo desse capítulo é fazer uma revisão bibliográfica dos conceitos que estão relacionados com o objeto principal de estudo do trabalho e fornecer ao leitor todo o conteúdo teórico necessário para que ele entenda os demais capítulos do TG.

2.1 Definição dos conceitos: Nesta seção, devem ser descritos todos os conceitos relacionados com o método ou com a ideia em questão. Por exemplo, se o objetivo é avaliar um algoritmo de criptografia em um cluster HPC, deve-se descrever o que é um algoritmo de criptografia, cluster de computadores e computação de alto desempenho. Caso o objetivo seja o desenvolvimento de um jogo com *Kinect*, deve-se descrever o *Kinect*, suas interfaces, suas leituras, restrições, descrever a conexão do *Kinect* com o PC

2.2 Objetos analisados: Nesta seção, devem ser descritos os objetos de comparação. Continuando o exemplo anterior, aqui devem ser detalhados como funciona o algoritmo, se pertence a alguma classificação, quais os impactos esperados em relação ao desempenho do cluster, qualidades e desvantagens. No outro exemplo, devem ser detalhados como funciona a API de conexão entre o computador e o *Kinect*.

3 Metodologia: Este capítulo tem como objetivo descrever os detalhes de como será realizado o desenvolvimento do projeto, por exemplo, o ambiente necessário para execução do teste e todo o planejamento para sua execução ou também os procedimentos para desenvolvimento do jogo.

3.1 Definição dos critérios e métodos de análise: Uma prova de conceito deve ser realizada com base em um grupo de critérios. Um critério serve para que a prova de conceito siga uma regra (ou padrão) que definirá como extrair os dados necessários para análise. Por exemplo, se você deseja avaliar um algoritmo de criptografia em um cluster HPC é necessário definir quais os critérios que serão utilizados e a partir disso, como serão analisados os resultados. No caso de um cluster HPC um bom critério seria o desempenho baseado na transmissão dos dados. Neste contexto, o desempenho pode ser analisado pela cifragem e decifragem dos dados, pode ser baseado na qualidade de serviço (QoS) ou também baseado no tamanho e quantidade de pacotes.

3.2 Levantamento de hipóteses: Nesta seção, deve ser descrito o que pode acontecer (hipóteses) em relação aos critérios e métodos definidos na etapa anterior. Ou seja, a escolha de um critério X pode te levar a uma situação, já a escolha do critério Y leva a outra situação. Essas hipóteses precisam ser consideradas para a análise dos resultados. Por exemplo, para avaliar o desempenho em uma transmissão em rede, o critério baseado em QoS tem como resultado diminuir o tempo de transmissão. Já a avaliação baseada no tamanho dos pacotes pode refletir em um aumento do tempo de transmissão.

3.3 Definição do ambiente: Nesta seção, deve ser descrito o ambiente de hardware e software em que a avaliação de desempenho será realizada, assim como as suas delimitações. A descrição de hardware geralmente envolve a configuração de máquina e rede. A descrição de software envolve o sistema operacional, máquina virtual, configurações e outros aplicativos necessários para a avaliação de desempenho ser executada.

3.4 Protótipo e planejamento de execução: Nesta seção, deve ser descrito como será feita a execução da avaliação de desempenho. Se há fatores externos que possam influenciar no resultado da avaliação de desempenho, eles devem ser isolados ou minimizados ou controlados a medida do possível. Por exemplo,

throughput não é o único fator que influencia no desempenho da rede, existem outros, por exemplo, *delay*.

- 4 Levantamento dos dados e análise dos resultados:** Neste capítulo, devem ser apresentados os dados da avaliação de desempenho e a análise dos resultados, seguindo-se os critérios, métodos e plano de execução estabelecidos no capítulo anterior. Dados podem ser expressos em tabelas e gráficos, mas devem sempre ser seguidos de explicação. Uma tabela ou um gráfico não têm significado se não houver uma descrição sobre eles. A descrição dos resultados deve ajudar o leitor a entender os números expressos. A análise dos resultados deve seguir o método de avaliação de desempenho estabelecido no capítulo anterior. É importante entender que o objetivo da avaliação de desempenho é a análise. Não basta apresentar os dados e apontar diferenças de valores. É preciso concluir o que os resultados significam
- 5 Considerações Finais:** Neste capítulo, devem ser descritas as considerações finais. Uma estrutura muito utilizada é: retomar o assunto para que o leitor lembre o contexto do trabalho, qual era o problema e o objetivo; em que ambiente e com que critérios e métodos foi realizado; resumo da análise dos resultados, enfatizando nas descobertas obtidas; possíveis fatores que ameaçam a validação dos resultados; trabalhos futuros.
- 6 Bibliografia:** Devem ser listadas todas as obras (artigos, livros etc.) que foram usados como referência na monografia. Toda obra listada deve obrigatoriamente ter sido referenciada pelo menos uma vez no texto.

4. EMPREENDEDOR

A proposta para o desenvolvimento nesse modelo divide-se em três etapas complementares:

- ✓ Na primeira etapa, o aluno deverá desenvolver seu Modelo de Negócio bem como o protótipo da solução a ser implementada.
- ✓ Na segunda etapa, o aluno deverá entregar o Plano de Negócio Sumarizado e o MVP⁴ (Produto Minimamente Viável).
- ✓ Na terceira e última etapa, o aluno deverá entregar o produto finalizado, um relatório técnico (manual do usuário em caso de produto ou guia de processos em caso de serviços) e o Plano de Negócio completo, seguindo o padrão clássico definido pelo Sebrae.

Embora a obrigatoriedade da entrega de documentos recaia sobre esses três documentos supracitados, é indicado que os alunos desenvolvam todos os documentos, os quais servirão de base para o desenvolvimento dos demais documentos. A seguir são apresentados detalhes dos documentos necessários.

1. **Funil de ideias:** tem como principal objetivo identificar quais são as habilidades do empreendedor e sua capacidade de desenvolvimento de ideias, visando identificar qual o melhor produto e segmento de mercado para este empreendedor atuar. O Funil de Ideias atua em dois segmentos distintos: o primeiro, parte das premissas geradas pela vivência do empreendedor e o segundo, de uma visão mais ampla do mercado para o qual o produto é destinado.
2. **Mapa de empatia:** tem como principal objetivo fazer com que o Empreendedor se coloque no lugar de seu cliente e tente compreender o que o mesmo pensa, como ele se sente perante o mercado e o que ele espera do produto. É útil para a modelagem do negócio porquê: *“Entender o que o cliente diz, faz, vê, pensa, sente e ouve a respeito de um produto é essencial para o seu sucesso. Também é essencial saber quais são suas dores e dificuldades ao consumir o produto e o que poderia ser feito para superar suas expectativas. Serve para*

⁴ Como o próprio nome diz, um MVP é a versão mais simples de um produto com as mínimas características necessárias para ele ser inserido no mercado.

definir rapidamente o perfil de um cliente ou usuário e suas necessidades, seus desejos e as aspirações a respeito de um determinado produto. É útil porque é um mapa visual que orienta a discussão e o brainstorming sobre a criação de novos produtos a partir da perspectiva do cliente”.

3. **Personas** : O principal objetivo é a concepção de um arquétipo do cliente a partir da síntese de comportamentos observados entre consumidores com perfis extremos que representam as motivações, desejos, expectativas e necessidades, reunindo características significativas de um grupo mais abrangente dos mesmos. Esse documento alinha informações dos clientes com todas as pessoas envolvidas, mas são especialmente úteis na geração e validação de ideias.
4. **Canvas**: é um documento criado para prototipação de “modelos de negócio”. Um Modelo de Negócio define como um negócio de qualquer natureza desenvolve, captura e entrega valores para o(s) seu(s) segmento(s) de mercado (seus clientes). O Modelo *Canvas* oferece uma visão simples, porém, não simplista, do modelo de negócios que se pretende adotar em uma empresa. Uma grande vantagem de se aplicar o Canvas é a capacidade de "brincar" com possíveis modelos (protótipos de negócio). Um protótipo pode ser rapidamente desenvolvido e refinado. Desta forma, o empreendedor pode chegar a um resultado mais real, obtendo um modelo de negócios mais próximo de sua necessidade.
5. **Mapa Conceitual**: são diagramas que demonstram ideias e informações interligadas que geram conceitos complexos. Ele gera uma rede de preposições, estruturando o conhecimento e compartilhando resultados cognitivos de modo visual. Existem diversos modelos de Mapas Conceituais, os quais podem ser aplicados de acordo com as especificidades da ideia proposta.
6. **Protótipo**: pode ser tratada como o conceito de tornar real e experimentar ideias antes mesmo de implementá-las. A prototipagem viabiliza a realização dos testes de hipóteses, principalmente os dos conceitos mais complexos apresentados como solução para o desenvolvimento do produto. Um protótipo pode ser físico, construído em diferentes materiais, ou virtual, quando o produto em oferta é um sistema, um jogo ou um aplicativo mobile. A prototipagem oferece a possibilidade de o usuário interagir diretamente com o conceito

proposto, mesmo antes de sua implementação, identificando pontos passíveis de melhora ou lacunas na implementação do produto.

- 7. MVP (*Minimum Viable Product* – Produto Minimamente Viável):** A ansiedade pelo lançamento de seu produto/serviço pode prejudicar a qualidade do que está para ser lançado no mercado. Apesar de todas as hipóteses levantadas por modelos, prototipações e testes, nenhum termômetro demonstra melhor a reação a um produto do que o próprio mercado. O MVP pode ser definido como: *“...um conjunto de testes primários feitos para validar a viabilidade do negócio. São diversas experimentações práticas que serão desenvolvidas levando o produto a um seletivo grupo de clientes... mas não é o produto final! ...um produto com o mínimo de recursos possíveis, desde que (em sua totalidade) estes mantenham sua função de solução ao problema para o qual foi criado (não vale ser apenas funcionalidades soltas: juntas, elas devem configurar um produto, ainda que em forma de protótipo!). O empreendedor vai oferecer o mínimo de funcionalidades para conhecer na prática a reação do mercado, a compreensão do cliente sobre seu produto e se ele — de fato — soluciona o problema do consumidor”.*
- 8. Matriz SWOT – *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats* (FOFA – Forças, Oportunidades, Fraquezas, Ameaças):** tem como principal objetivo auxiliar o empreendedor a identificar quais são suas principais forças, bem como as principais oportunidades de mercado que suas forças lhe oferecem. Em contrapartida, auxilia o empreendedor a identificar suas maiores fraquezas e as principais ameaças em nível de mercado cujas fraquezas impedem-no de reagir da forma adequada. É uma ferramenta extremamente importante no processo de tomadas de decisões em novas empreitadas, como a abertura de uma empresa, mudança ou expansão de mercado, lançamento de novos produtos etc.
- 9. Jornada do Usuário:** A Jornada do Usuário visa descrever, de forma mista (visual e textual), como ocorre a experiência de interação entre o usuário e o produto em desenvolvimento. Esta demonstração deve ser apresentada obedecendo a ordem lógica e demonstrando as possíveis ações e reações tanto por parte do usuário quanto por parte do serviço de entrega do produto. A Jornada do Usuário deve demonstrar:

- a. Os pontos de contato atuais;
- b. As motivações dos usuários naquela etapa;
- c. Estado emocional do usuário (geralmente em escala quantitativa);
- d. Dores e ganhos da experiência.

10. *Blueprint de Negócio*: é um esquemático que demonstra de forma clara o sistema de interações de um processo de negócio, sejam essas internas ou externas. O *Blueprint* pode ser aplicado quando se deseja visualizar o serviço ou o desenvolvimento e entrega do produto sob todos seus aspectos, de forma a localizar pontos de melhoria e novas oportunidades. Isso possibilita ao empreendedor a identificar pontos falhos e refinar seu modelo de negócio adequadamente.

11. *Plano de Negócios*: O plano de negócio é o instrumento ideal para traçar um retrato fiel do mercado, do produto e das atitudes do empreendedor, o que propicia segurança para quem quer iniciar uma empresa com maiores condições de êxito ou mesmo ampliar ou promover inovações em seu negócio. O plano irá orientá-lo na busca de informações detalhadas sobre o seu ramo, produtos e serviços, clientes, concorrentes, fornecedores e, principalmente, sobre os pontos fortes e fracos do negócio, contribuindo para a identificação da viabilidade de sua ideia e na gestão da empresa. Um plano de negócios sumarizado pode ser construído juntamente ao protótipo do produto, oferecendo um esboço do negócio como um todo. O plano de negócios sumarizado vai sendo incrementado conforme o produto ganha forma, chegando à sua versão final em vias do lançamento do produto.

Metodologia

Tão importante quanto ter uma ideia inovadora, é o proponente ter PERFIL empreendedor e identificar as características deste perfil é uma atividade chave no início do processo de criação de uma *Startup*.

O desenvolvimento de uma ideia, por mais simples que ela pareça, pode ser uma tarefa complexa. Criar uma empresa e fazer dela um sucesso, não é uma tarefa que se realiza da noite para o dia. O que é certo e definitivo é que o sucesso de uma *Startup* passa por:

- ✓ Clara noção e definição do que seja o sucesso para o empreendedor (sob quaisquer parâmetros estabelecidos).
- ✓ Competências pessoais e competências básicas de gestão.
- ✓ Capacidade em envolver e engajar – além da sua equipe de trabalho – um grande número de pessoas (especialmente os clientes e investidores) ao redor de uma clara e inovadora proposta-de-valor.
- ✓ Necessidade de aprender associada à humildade em rever posições (eventualmente retroceder para avançar).
- ✓ Forte disciplina e determinação pessoal em realizar.
- ✓ Persistência e coragem em assumir permanentemente desafios.
- ✓ Perfeita combinação da emoção e da razão em busca de realizações e felicidade.

É importante lembrar que “*Startups* podem surgir em qualquer lugar”. E um dos ambientes mais profícuos para isso são os ambientes universitários, onde alunos criativos e cheios de energia tem em seus professores, mentores e em suas instituições de ensino, ambientes de apoio e fomento ao empreendedorismo.

Desenvolvimento

O desenvolvimento do TG na modalidade Empreendedorismo tem a duração de dois semestres, e serão executados no quinto e sexto semestre de quaisquer um dos cursos da Fatec Lins – Professor Antonio Seabra. O ferramental a ser utilizado será apresentado aos alunos por meio de mentorias explanativas e avaliativas. Além disso, o aluno poderá, por opção, solicitar a orientação técnica de um professor, caso seja necessário. As atividades que serão desenvolvidas em cada semestre são:

SEMESTRE	FERRAMENTAS
1° semestre	Funil de Ideias
	Canvas
	Mapa de Empatia
	Personas
	<i>Blueprint</i> de Negócios
	Jornada do Usuário
	Prototipação
	MVP
	SWOT
2° semestre	Plano de Negócios Sumarizado
	Plano de Negócios
	Produto Final

Avaliação

A avaliação se dará em dois momentos distintos:

- ✓ **5º Semestre:** com a entrega de todos os documentos gerados (vide quadro anterior) e *Pitch* do MVP produzido, com avaliação feita por uma banca composta por três membros, com preferencialmente, ao menos um membro externo, com capacidade de avaliação do potencial inovador e de mercado, do projeto apresentado.
- ✓ **6º Semestre:** Apresentação do MODELO DE NEGÓCIO COMPLETO e *Pitch* e demonstração do Produto gerado. Além disso, se for necessário, deverá ser apresentado ainda o manual do usuário para o produto gerado. A avaliação será feita por uma banca composta por três membros, com preferencialmente, ao menos um membro externo, com capacidade de avaliação do potencial inovador e de mercado, do projeto apresentado.

5. PORTIFOLIO

O TG deve ser realizado individualmente, por meio de um portfólio digital com os resultados dos trabalhos realizados durante o curso. Caso os trabalhos durante as disciplinas tenham sido realizados em grupos, o aluno deverá descrever suas atividades que foram desenvolvidas no respectivo trabalho. O portfólio deve conter pelo menos uma disciplina profissional elencada pelo aluno de cada semestre conforme a tabela a seguir:

2º SEMESTRE	3º SEMESTRE	4º SEMESTRE	5º SEMESTRE	6º SEMESTRE
Engenharia de Software I	Engenharia de Software II	Engenharia de Software III	Optativa III: Programação para Dispositivos Móveis	Gestão de Projetos
Linguagem de Programação	Estrutura de Dados	Optativa I: Programação para Web	Laboratório de Banco de Dados	Laboratório de Redes de Computadores
Interação Humano Computador	Programação Orientada a Objetos	Optativa II: Programação Avançada Orientada a Objetos	Redes de Computadores	Tópicos Especiais em Informática
Sistemas de Informação	Sistemas Operacionais I	Banco de Dados	Segurança da Informação	Gestão e Governança de Tecnologia da Informação
		Sistemas Operacionais II		

Para demonstrar sua independência de pensamento e autonomia para pesquisa, o aluno deve descrever as atividades desenvolvidas para compor o portfólio em um documento seguindo uma das duas modalidades a saber: Relatório Técnico ou Artigo. A descrição das atividades desenvolvidas em cada disciplina deve estar de acordo com o manual de normalização da Fatec de Lins. Esse conteúdo deverá ter a seguinte estrutura:

Estrutura para a documentação do portfólio:

1. Introdução
2. Disciplina profissional do 2 semestre: nome da disciplina
3. Disciplina profissional do 3 semestre: nome da disciplina
4. Disciplina profissional do 4 semestre: nome da disciplina
5. Disciplina profissional do 5 semestre: nome da disciplina
6. Disciplina profissional do 6 semestre: nome da disciplina
7. Manual do usuário do portfólio

8. Considerações finais
9. Bibliografias
10. Anexos (quando se aplicar)

Introdução: Desenvolvimento da proposta do projeto de software a ser implementado, que contém: os objetivos, a motivação, a justificativa, a metodologia e a organização (estrutura) do trabalho.

Disciplina profissional do X semestre: nome da disciplina: Deve apresentar detalhadamente o que foi desenvolvido como objeto de trabalho para a disciplina:

- ✓ Descrição geral do Projeto/Software da disciplina (*item obrigatório*)
- ✓ O que foi implementado pelo aluno no projeto da disciplina de forma detalhada (*item obrigatório*)
- ✓ Requisitos funcionais (Casos de usos) em caso de desenvolvimento do artefato de software;
- ✓ Diagramas de classes e entidade e Relacionamento;
- ✓ Layout de telas;
- ✓ Outras informações pertinentes sobre o desenvolvimento do projeto;
- ✓ Considerações finais: pontos positivos, expor as dificuldades encontradas, considerações sobre o resultado e propostas de melhoria. (*item obrigatório*)
- ✓ Bibliografia

Portfólio digital

O portfólio digital é a implementação do portfólio, contendo as atividades descritas na documentação e que será disponibilizado na Web devendo conter a seguinte estrutura mínima baseada no design conceitual a seguir:

- 1) Home
 - 1.1) Nome Completo do Autor
 - 1.2) Logo da Fatec Lins
 - 1.3) Menu do site
 - 1.3.1) FATEC<Sobre a Fatec com link para o site institucional>
 - 1.3.2) Projetos <do aluno>
2 Semestre <Ao menos um projeto>

3 Semestre <Ao menos um projeto>

4 Semestre <Ao menos um projeto>

5 Semestre <Ao menos um projeto>

6 Semestre <Ao menos um projeto>

1.3.3) Curriculum <Currículo do Aluno>

Um exemplo de estrutura está disponível em:

<https://portfolio.fateclins.edu.br/>

No portfólio pode conter informações adicionais, como: artigos científicos, projetos de extensão junto à comunidade, certificados, integrações com rede sociais, hobbies, entre outros conteúdos de interesse que agregue à formação do aluno.

O portfólio do estudante é uma marca pessoal, uma vez que demonstra o conhecimento prático de comunicação digital e da tecnologia que será empregada no seu desenvolvimento.

Não obstante, o estudante não fica excluído de realizar pesquisas científicas, tanto para ser anexado em seu portfólio, quanto em trabalhos de iniciação científica durante o decorrer do curso.