

# **UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Cleyton Vidal Ananias, 2015564  
Guilherme Henrique Gomes de Paula, 2011537  
João Carlos da Silva Brito, 2008104  
Leandro Pereira, 2015448  
Lucas Bezerra de Macedo, 2003247  
Raul Segundo Fernandes, 2000956  
Roberto Silva de Oliveira Archero, 1823370  
Thais de Macedo Costa, 2006273

## **Sistema de Estimativas do Custo de Importação de Mercadorias**

São Paulo - SP  
2022

# **UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**

## **Sistema de Estimativas do Custo de Importação de Mercadorias**

Relatório Técnico-Científico apresentado na disciplina de Projeto Integrador II para o curso EIXO COMPUTAÇÃO da Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP).

São Paulo - SP  
2022


ANANIAS, Cleyton Vidal; PAULA, Guilherme Henrique Gomes de; BRITO, João Carlos da Silva; PEREIRA, Leandro; MACEDO, Lucas Bezerra de; FERNANDES, Raul Segundo; ARCHERO, Roberto Silva de Oliveira, COSTA, Thais de Macedo. **Sistema de Estimativas do Custo de Importação de Mercadorias**. 66f. Relatório Técnico-Científico. Eixo Computação – Universidade Virtual do Estado de São Paulo. Tutor: Rafael Tasinato Polo Tiquatira - SP, 2022.

## RESUMO

Analisar e obter os custos de uma atividade de importação é uma atividade complexa que exige a obtenção de vários dados: classificação fiscal da mercadoria, tributos aplicados pela legislação vigente, necessidade de eventual licenciamento, custos com a movimentação de carga entre países, custos relacionados aos procedimentos portuários/aeroportuários, valor dos honorários de um despachante aduaneiro etc. Grande parte das estimativas realizadas para saber o custo da importação de mercadorias é realizada por meio de sistemas que não estão integrados ou através de planilhas eletrônicas. O analista de importação, figura responsável por conceber este mapa de custos, trabalha em equipe e por muitas vezes precisa atualizar, rapidamente, os dados existentes em uma projeção para saber de fato se a compra internacional é viável. Este trabalho tem como objetivo construir um sistema de estimativas de custos de importação de mercadorias que consolida todos os dados necessários em uma plataforma única. Para prover determinada solução, as bases para o desenvolvimento desta pesquisa são as consultas a materiais bibliográficos pertinentes ao tema; assim como o entendimento das etapas de importação de mercadorias, por meio de documentos oficiais da Receita Federal e a utilização de tecnologias para desenvolvimento do sistema e respectiva base de dados, neste caso o **framework** Django e o MySQL, respectivamente. Para melhor entendimento do cenário existente, optou-se pela identificação de requisitos mínimos para desenvolvimento da solução por meio de entrevistas com profissionais da área de comércio exterior e pela prototipação para posterior validação, aperfeiçoamento e/ou correções do recurso a ser desenvolvido.

**PALAVRAS-CHAVE:** importação; custos; planejamento; Django, MySQL, desenvolvimento, sistema, web.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –  Questão 1.....	14
Figura 2 – Questão 2.....	14
Figura 3 – Questão 3.....	15
Figura 4 – Questão 4.....	15
Figura 5 – Questões 5, 6 e 7.....	16
Figura 6 – Questões 8, 9 e 10.....	17
Figura 7 – Esquematização da classificação fiscal (NCM) .....	22
Figura 8 – 12 informações essenciais para auxiliar na classificação de materiais.....	24
Figura 9 – Custos da mercadoria com frete e seguro internacionais.....	32
Figura 10 – Despesas aduaneiras.....	32
Figura 11 – Impostos Federais.....	33
Figura 12 – Desembolso Financeiro.....	33
Figura 13 – Arquitetura do Framework Django.....	35
Figura 14 – Exemplo de Caching.....	38
Figura 15 – Exemplo de Modelagem de Dados.....	40
Figura 16 – Sistemas de Controle de Versões.....	49
Figura 17 – Sistema de Controle de Versão com modelo centralizado.....	50
Figura 18 – Sistema de Controle de Versão com modelo centralizado.....	51
Figura 19 – Diferença entre Git e GitHub.....	53
Figura 20 – Desenvolvimento de Software e Teste de Software.....	54
Figura 21 - Teste de aplicação web.....	56
Figura 22 – Tipos de Análise.....	59

## LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 – Hipóteses de Tratamento Aduaneiro.....	19
Quadro 2 – Agentes do comércio exterior brasileiro e áreas de atuação.....	20
Quadro 3 – Natureza do controle administrativo.....	20
Quadro 4 – Tipos de Licenciamento.....	21
Quadro 5 – Consequências da NCM correta .....	22
Quadro 6 - Elementos que formam a classificação fiscal.....	23
Quadro 7 – Ferramentas gratuitas ou pagas para obter a NCM do material.....	24
Quadro 8 – Tipo de Tributos.....	25
Quadro 9 – Possíveis tributos presentes em uma importação.....	26
Quadro 10 – Principais diferenciais de uma corretora de câmbio.....	28
Quadro 11 - O dia a dia do Agente de Carga Internacional.....	29
Quadro 12 – Critérios para a avaliação do serviço de transporte local.....	31
Quadro 13 – Problemas causados pela falta de um sistema de controle de versões.....	48
Quadro 14 – Termos e características encontrados em Sistemas de Controle de Versões...	49
Quadro 15 – Fluxo de contribuição em um projeto Git.....	52
Quadro 16 – Etapas do Design Thinking.....	61
Quadro 17 – Etapas do Design Thinking do Projeto .....	62

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2.DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>9</b>
2.1 Objetivos.....	9
2.2 Justificativa e delimitação do problema.....	10
2.3 Fundamentação teórica.....	18
2.3.1 Tratamento Administrativo.....	18
2.3.2 Classificação Fiscal de Mercadorias.....	22
2.3.3 Questões Tributárias.....	25
2.3.4 Parceiros Comerciais.....	27
2.3.5 Apuração dos custos de importação.....	31
2.3.6 Framework Django.....	34
2.3.6.1 Padrão MTV: Model, Template, View.....	34
2.3.6.2 Model.....	35
2.3.6.3 Template.....	36
2.3.6.4 View.....	36
2.3.6.5 Principais Características.....	37
2.3.6.5.1 Formulários.....	37
2.3.6.5.2 Interface de Administração e Autenticação de Usuários e Permissões.....	37
2.3.6.5.3 Caching.....	38
2.3.6.5.4 Segurança.....	38
2.3.6.5.5 Internacionalização.....	39
2.3.7 Banco de dados.....	39
2.3.7.1 Modelo Entidade Relacionamento (MER) .....	40
2.3.7.2 Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) .....	41
2.3.7.2.1 O MySQL.....	41
2.3.8 Computação em Nuvem.....	41
2.3.8.1 Definição.....	41
2.3.8.2 Características da Computação em Nuvem.....	42
2.3.8.3 Tipos de Serviço.....	43
2.3.8.4 Modelos de desenvolvimento na nuvem.....	44
2.3.8.5 Segurança na Nuvem.....	44
2.3.9 APIs.....	46
2.3.9.1 APIs Web.....	46
2.3.10 Versionamento.....	47
2.3.10.1 O Git e o GitHub.....	51
2.3.11 Testes de Software.....	53
2.3.12 Teste de aplicações Web.....	54
2.3.13 Análise de Dados.....	58
2.3.14 JavaScript.....	59
2.3.15 Acessibilidade.....	60
2.4 Metodologia.....	60
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>63</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Analisar e obter os custos de uma atividade de importação é uma atividade complexa que exige a apuração de alguns elementos que estão presentes em diversas instancias, como por exemplo: órgãos intervenientes, terminais de carga, portos, aeroportos, operadores logísticos, despachantes aduaneiros e outros. Eles são responsáveis por contribuir com a obtenção das seguintes informações: classificação fiscal da mercadoria, tributos aplicados pela legislação vigente, necessidade de eventual licenciamento, custos com a movimentação de carga entre países, custos relacionados aos procedimentos portuários/aeroportuários, custos com transporte no país de destino, valor dos honorários de um despachante aduaneiro etc.

Mapear os possíveis custos de uma importação é fator vital para a organização manter ou ampliar sua margem de lucro na oferta de mercadorias destinadas ao consumidor final local (produtos acabados) ou de insumos para indústrias de seu país, além de evitar imprevistos com numerários não provisionados anteriormente que podem ser provenientes da ausência de entendimento de trâmites fiscais, legais e/ou logísticos da operação.

Grande parte das estimativas realizadas para saber o custo da importação de mercadorias é realizada por meio de sistemas que não estão integrados ou através de planilhas eletrônicas. Estas ferramentas, fragmentadas, tem como objetivo identificar e registrar os custos com transporte e seguro internacionais, as despesas aduaneiras em portos, aeroportos ou terminais de carga, impostos em nível federal, estadual e municipal e demais tarifas existentes. O analista de importação, figura responsável por conceber este mapa de custos, trabalha em equipe e por muitas vezes precisa atualizar, rapidamente, os dados existentes em uma projeção para saber de fato a compra internacional é viável. Pelo fato de ser um procedimento que necessita de dados de várias fontes e utilizar várias ferramentas, a atualização de todo o cenário e seu eventual compartilhamento com toda a equipe envolvida e seus respectivos superiores é algo complexo e que necessita ser reconstruído e/ou revisado até a efetivação do negócio.

A área da educação, por sua vez, dispõe de sistemas que simulam as documentações existentes para os processos de importação/exportação de mercadorias. Porém, não há uma solução que detalhe os custos de uma operação de importação (valor aduaneiro, despesas aduaneiras e impostos), pois o foco das ferramentas disponíveis no mercado é o preenchimento das declarações de importação e exportação (DI, DUIMP e DU-E, respectivamente), assim como a emissão de documentos para licenciamento de importação, certificados de origem, fumigação e documentos logísticos para a transporte de carga (conhecimento de transporte, manifestos de carga etc.).

Dessa forma, também no contexto da educação é observado o desenvolvimento de planilhas fragmentadas ou apurações manuais com as especificações dos custos existentes no processo. Em ambos os contextos expostos (corporativo e educação), constata-se que há um elevado consumo de tempo na

obtenção de dados, a construção de modelos fragmentados e um reduzido período para análise dos resultados obtidos e um eventual estudo de possibilidades.

Diante desse cenário, optou-se por construir um sistema de estimativas de custos de importação com mercadorias. A solução será concebida, com base nos seguintes elementos: taxa cambial vigente (dólar ou euro), identificação da classificação da mercadoria a ser importada e suas especificações básicas (peso, volume etc.), estimativas de custos logísticos em relação ao transporte internacional da carga e seu respectivo custo de seguro para composição de custo aduaneiro, impostos em níveis federal e estadual, lançamento de despesas aduaneiras (licenciamento de importação, taxa do SISCOMEX, armazenagem etc.) em zonas primárias e/ou secundários (portos, aeroportos, terminais de carga etc.).

Para optar pelo tema a ser desenvolvido neste trabalho foram considerados e analisado os seguintes critérios:

- grau de aderência ao tema gerador;
- complexidade do projeto, considerando o tempo para desenvolvimento e implementação;
- acesso a dados/informações relevantes para concepção da solução;
- vivência e experiência da equipe em relação aos temas propostos;
- flexibilidade e agilidade a requisições para obtenção de dados e validações;
- disponibilidade de amostra de comunidade para validações e adequações.

Em ambos os cenários expostos (corporativo e educação), constata-se que há um elevado consumo de tempo na obtenção de dados, a construção de modelos fragmentados e um reduzido período para análise dos resultados obtidos e um eventual estudo de possibilidades.



## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Objetivos**

Esse projeto tem como objetivo a construção de sistema de estimativas de custos de importação com mercadorias. Para efetivar a concepção de estimativas de custos será necessário correlacionar os seguintes elementos: identificação da moeda utilizada na negociação internacional (dólar ou euro), identificação da classificação fiscal da mercadoria a ser importada (NCM – Nomenclatura Comum do Mercosul), lançamento de especificações básicas do material (descrição, peso, quantidade, volumes etc.), mapeamento de impostos em níveis federal e estadual, input de parâmetros logísticos e aduaneiros (frete, seguros, tarifas portuárias/aeroportuárias presentes na movimentação e armazenagem de carga).

A solução proposta também permitirá o registro e compartilhamento do cenário projetado bem como a simulação com diferentes parâmetros logísticos de operadores, portos, aeroportos e terminais; em suma, teremos um ambiente único que consolida todos dados necessários e contribui para a tomada de decisão com maior assertividade.

Para alcançar êxito no desenvolvimento do sistema proposto, serão necessárias as seguintes etapas ao longo do projeto:

- estruturar um plano de ação com eventuais prazos e atribuições para posterior controle e monitoramento;
- pesquisar bibliografia correlacionada ao tema abordado e recursos provenientes para o desenvolvimento do sistema proposto;
- elaborar roteiro de entrevistas com agentes envolvidos (profissionais da área de comércio exterior), com o intuito de especificar demandas e revisar o plano de ação previsto;
- construir diagrama de contexto (visão de alto nível do sistema);
- conceber o DER (Diagrama de Entidade – Relacionamento) e consequentemente identificar tabelas e posteriores normalizações;
- implementar SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) e o banco de dados;
- desenvolver solução com o framework escolhido;
- implementar recursos de acessibilidade;

- validar junto aos agentes envolvidos, por meio de testes, e executar posteriores ajustes ou aperfeiçoamentos;
- analisar resultados obtidos e documentar.

## **2.2. Justificativa e delimitação do problema**

Estimar os custos de importação de uma matéria-prima ou produto é uma tarefa complexa em função do número de variáveis envolvidas. Por muitas vezes são utilizadas planilhas eletrônicas que possibilitam a entrada manual de alíquotas de impostos federais, estaduais e municipais, bem como as despesas aduaneiras como por exemplo as taxas de armazenagem no porto/aeroporto e os honorários do despachante aduaneiro. Por haver uma fragmentação de dados espalhados em diversos arquivos (planilhas) desenvolvidos ao longo do processo e estes não serem oriundos, automaticamente da classificação fiscal do material (NCM – Nomenclatura Comum do Mercosul) e o constante input manual de cotações de moedas, como dólar e o euro, a projeção de custos se torna uma atividade:

- demorada, em função de várias pesquisas simultâneas;
- complexa de ser atualizada;
- inviável de ser acompanhada em tempo real, pois uma ou várias planilhas são geralmente encaminhadas por e-mail ou compartilhadas em pastas na nuvem, gerando um acúmulo de versões ao longo dos dias;
- sem a possibilidade de, rapidamente, desenvolver comparativos entre as despesas aduaneiras como custos de tarifas portuárias entre o porto A e o B, custos com impostos estaduais, fretes etc;
- sujeita a uma margem ampla de equívocos, em função de vários inputs manuais e diferentes versões.

A Receita Federal disponibiliza em site o Simulador do Tratamento Tributário e Administrativo das Importações (<http://www4.receita.fazenda.gov.br/simulador/>). Entretanto, o sistema informa, com base na classificação fiscal da mercadoria, além da autorização para a entrada ou não no país, apenas uma estimativa de tributos federais (imposto de importação, COFINS, PIS e imposto sobre produtos industrializados) e a relação de órgãos anuentes que deverão ser comunicados oficialmente sobre a importação.

O mercado conta com soluções complexas e de elevados custos para empresas de pequeno porte, o que torna constante a construção de modelos mais simplificados por meio de planilhas

eletrônicas, como mencionado anteriormente e as alternativas em âmbito educacional são focadas na elaboração da documentação necessária para importação de mercadorias (declarações e licenciamentos de importação).

Com o intuito de identificar possíveis gargalos na estimativas de custos com importação a equipe do Projeto Integrador realizou uma pesquisa com profissionais da área de comércio exterior e professores da área que lecionam e/ou estudam no Senac Guarulhos (Unidade Celestino), por meio de formulário eletrônico (<https://forms.gle/DQ6umRWc3XszhpnS8>), entre os meses de março e abril de 2022.

A pesquisa foi estruturada com as seguintes questões objetivas:

1. Como você realiza, hoje, a estimativa do custo de importação de uma mercadoria?
  - a. Através de planilhas eletrônicas (Excel, Libre Office e outros).
  - b. Através de softwares de terceiros (ERPs).
  - c. Através de software de terceiros específicos da área (Comércio Exterior).
  - d. Através de software desenvolvido na própria empresa.
  - e. Através da combinação de soluções (planilhas, módulos de software ERP, soluções específicas da área, etc.).
  - f. Outros
2. Considerando as ferramentas que você utiliza hoje, qual o grau de automatização de estimativa do custo de importação de uma mercadoria?
  - a. Alto.
  - b. Moderado.
  - c. Baixo.
3. Considerando as ferramentas que você utiliza hoje, qual o tempo para estimar custos de importação de uma mercadoria?
  - a. Alto (demorado).
  - b. Moderado (razoável).
  - c. Baixo (rápido).

4. A cotação da moeda utilizada na negociação é feita de que modo?

- a. Automatizado.
- b. Manual (com entrada em sistema, planilha, etc).

5. Em relação ao valor aduaneiro, especifique quem realiza, hoje, a pesquisa e a estimativa dos seguintes custos:

	<b>Colaborador Interno</b>	<b>Colaborador Externo</b>
Frete Internacional		
Seguro Internacional		
THC Marítimo		

6. Em relação as despesas aduaneiras especifique quem realiza a pesquisa e a estimativa dos seguintes custos:

	<b>Colaborador Interno</b>	<b>Colaborador Externo</b>
Anuência de Licença de Importação		
Taxa de Utilização do SISCOMEX		
Despesas com Liberação do BL/AWB (Agente Carga)		
Honorário Despachante Aduaneiro		
Despesas com Fechamento(s) de Câmbio		
AFRMM - Adicional de Frete p/Renovação da Marinha Mercante		
Transferência de container Porto x EADI		
Devolução de container Vazio		
Taxa de Segregação no Porto		
Armazenagem no Porto/Aeroporto/Porto Seco		
Taxa de movimentação de container no Porto/Porto Seco		
Taxa de desova de container no Porto/Porto Seco		
Taxa de carregamento no Porto/Aeroporto/Porto Seco		
Entrega da Mercadoria no Armazém do Importador		

7. Em relação as alíquotas de impostos federais e estaduais, especifique quem realiza a pesquisa e a estimativa dos seguintes custos:

	<b>Colaborador Interno</b>	<b>Colaborador Externo</b>
Imposto de Importação		
IPI		
PIS		
COFINS		
ICMS		

8. A entrada da alíquotas de impostos em sua solução que realiza a estimativas de custos de importação é:

- a. Automatizada, considerando a classificação fiscal da mercadoria.
- b. Manual, com o lançamento das alíquotas mediante pesquisa prévia da classificação fiscal da mercadoria.

9. A solução que você possui para estimar custos permite o registro de histórico de simulações para posterior consultas?

- a. Sim
- b. Não

10. A solução que você possui para estimar custos permite o compartilhamento de dados com praticidade?

- a. Sim
- b. Não

Além das questões mencionadas acima, a equipe acrescentou uma questão dissertativa ao final da pesquisa:

11. Se possível, relate brevemente quais são os principais problemas encontrados para estimar custos com maior precisão.

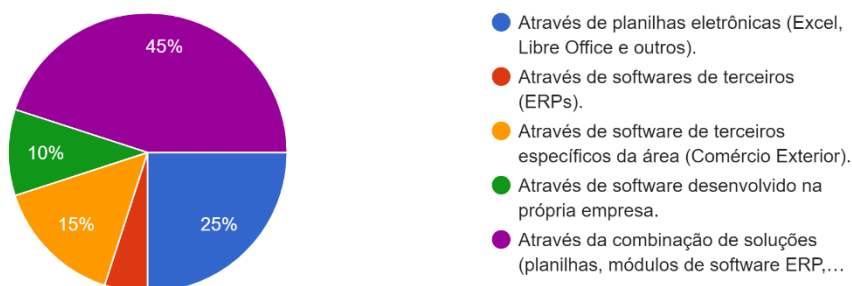
Foram coletadas vinte respostas que contribuíram para o melhor entendimento do cenário atual e para melhor aperfeiçoamento do escopo da solução proposta neste trabalho.

Em relação a questão 1, confirma demonstra a figura 1, observou-se que cerca de 45% dos entrevistados utilizam uma combinação de ferramentas (módulos, planilhas etc) para estimar custos de importação e que 25% realiza as estimativas por meio de planilhas eletrônicas, totalizando 70% dos participantes. Este fator pode contribuir consideravelmente para a redundância de dados e dificultar o compartilhamento em tempo real das informações, além de ampliar a margem de possíveis equívocos.

Figura 1 - Questão 1

1. Como você realiza, hoje, a estimativa do custo de importação de uma mercadoria?

20 respostas



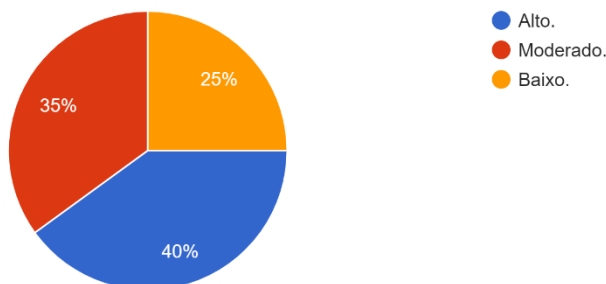
Fonte: OS AUTORES (2022)

A questão 2, conforme a figura 2, demonstra que cerca de 60% dos entrevistados consideram o grau de automatização do processo de estimativa de custos baixos ou moderados.

Figura 2 - Questão 2

2. Considerando as ferramentas que você utiliza hoje, qual o grau de automatização de estimativa do custo de importação de uma mercadoria?

20 respostas



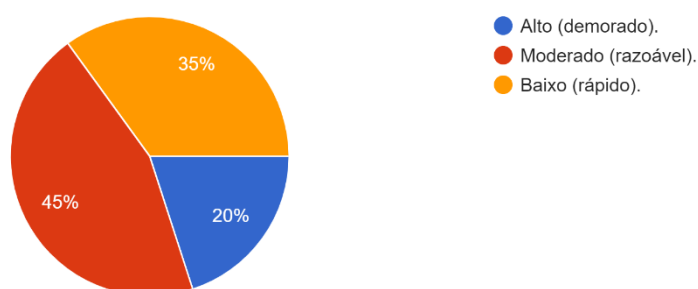
Fonte: OS AUTORES (2022)

A questão 3, por sua vez na figura 3, demonstra que cerca de 55% dos entrevistados consideram o tempo para estimar custos com importação demorado ou razoável.

Figura 3 - Questão 3

3. Considerando as ferramentas que você utiliza hoje, qual o tempo para estimar custos de importação de uma mercadoria?

20 respostas



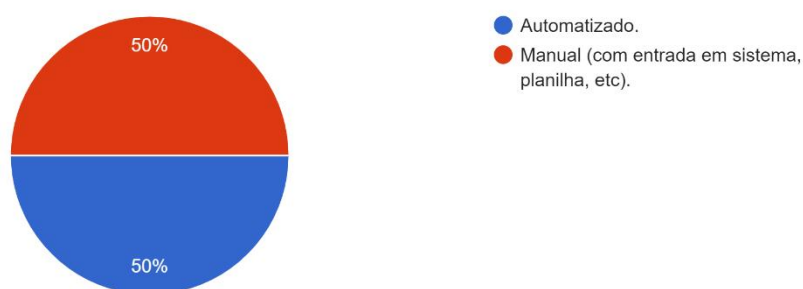
Fonte: OS AUTORES (2022)

A questão 4, conforme a figura 4, a seguir, demonstra que metade dos entrevistados obtém cotação da moeda de modo automatizado e a outra metade necessita de realizar um input manual em suas ferramentas.

Figura 4 - Questão 4

4. A cotação da moeda utilizada na negociação é feita de modo:

20 respostas



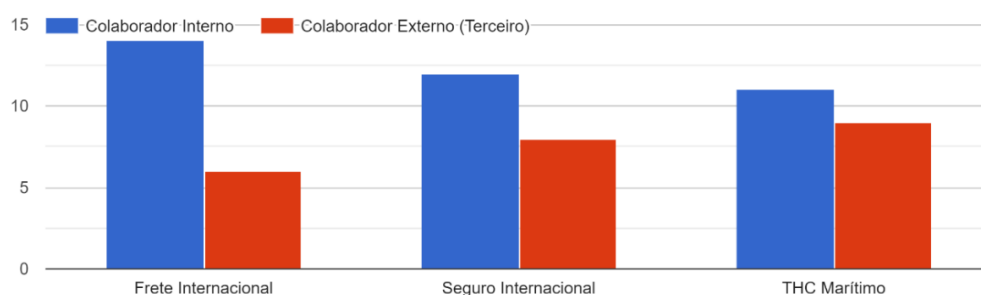
Fonte: OS AUTORES (2022)

As questões 5, 6 e 7, apresentadas na figura 5, a seguir demonstram que levantamentos acerca do valor aduaneiro, despesas aduaneiras e impostos, são feitos em sua maioria por

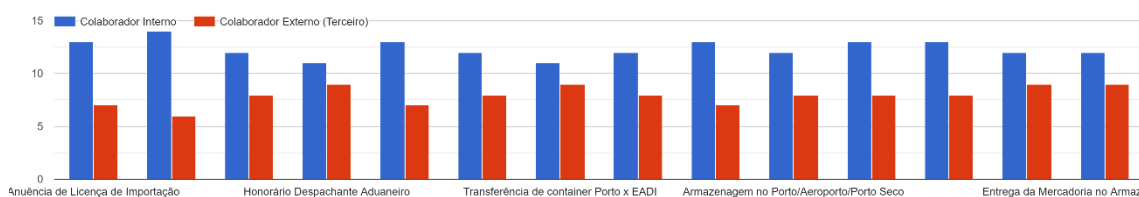
colaboradores internos, o que demonstra a necessidade de frentes de trabalho que exercem funções diferentes e atuam paralelamente para conceber todo o processo de importação.

Figura 5 - Questões 5, 6 e 7

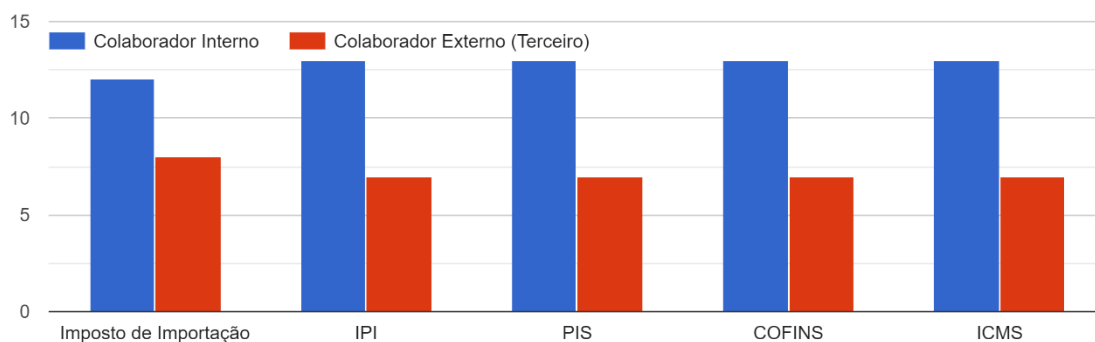
5. Em relação ao valor aduaneiro, especifique quem realiza, hoje, a pesquisa e a estimativa dos seguintes custos:



6. Em relação as despesas aduaneiras especifique quem realiza a pesquisa e a estimativa dos seguintes custos:



7. Em relação as alíquotas de impostos federais e estaduais, especifique quem realiza a pesquisa e a estimativa dos seguintes custos:



Fonte: OS AUTORES (2022)

As questões 8, 9, 10 apresentam na figura 6 abaixo, que, respectivamente, boa parte das soluções existentes captam as alíquotas de impostos automaticamente, bem como registram

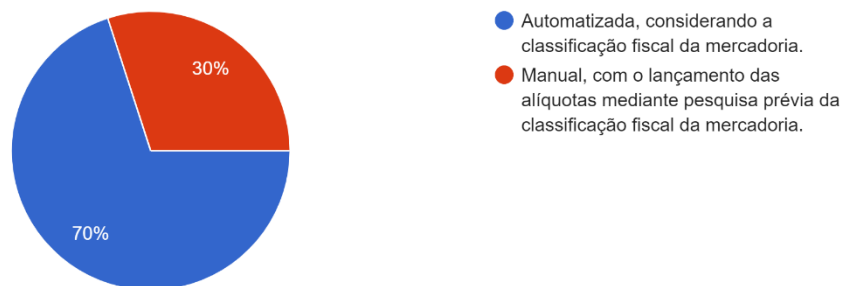


históricos e permitem o compartilhamento de dados com praticidade, entretanto este último é o que teve o menor percentual obtido (65%) por parte dos entrevistados.

Figura 6 - Questões 8, 9 e 10

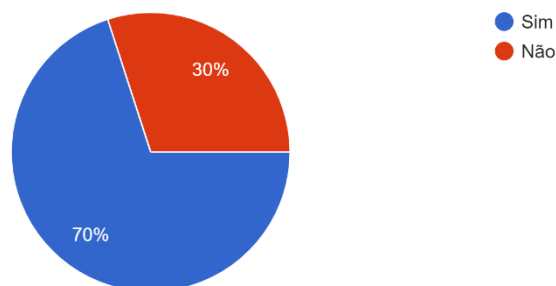
8. A entrada da alíquotas de impostos em sua solução que realiza a estimativas de custos de importação é:

20 respostas



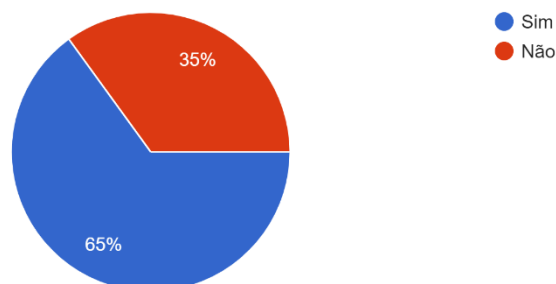
9. A solução que você possui para estimar custos permite o registro de histórico de simulações para posterior consultas?

20 respostas



10. A solução que você possui para estimar custos permite o compartilhamento de dados com praticidade?

20 respostas



Fonte: OS AUTORES (2022)

Na questão 11, dissertativa, que tinha como objetivo elencar os principais problemas para estimativas de custo de modo dissertativo, foram obtidas as seguintes respostas (problemas):

- Variação do dólar;
- Fragmentação das fontes de dados;
- Ausência de dados básicos para estimar custos com movimentação de cargas;
- Dificuldades de infraestrutura portuária, que acarretam em atrasos para movimentação e liberação de mercadorias.

### **2. 3. Fundamentação teórica**

A importação de mercadorias pode ser fundamentada em quatro fases: diagnóstico administrativo, planejamento logístico, monitoramento operacional e execução operacional. O escopo deste trabalho está centrado nas duas primeiras fases mencionadas anteriormente.

#### **2.3.1 Tratamento Administrativo**

O tratamento administrativo consiste em uma análise geral de todos os procedimentos no qual a mercadoria comprada será importada. Ele é composto por uma série de exigências administrativas ou eventuais restrições incidentes sobre a importação.

É nessa fase que o importador, ou a empresa de assessoria por ele contratada, verifica o que é necessário para realizar o processo e o grau de burocracia para a importação junto aos órgãos anuentes. Nesta etapa se verifica, por exemplo, a necessidade de Licença de Importação e se há restrição de embarque. (INTERSEAS, 2020)

O entendimento das exigências administrativas é fundamental para que o importador cumpra com a legislação aduaneira vigente e também para que a Receita Federal do Brasil afirme que a mercadoria cumpre todas as condições legais para ingresso no mercado interno.

O quadro 1 a seguir, demonstra as possibilidades de tratamento administrativo de uma mercadoria:

Quadro 1 – Hipóteses de Tratamento Aduaneiro

Hipótese de Tratamento Administrativo	Descrição
Importação Proibida	Produtos que não podem ingressar no mercado nacional (exemplos: pneus usados, amianto etc.)
Importação com Licenciamento	Só podem ingressar, mediante autorização prévia do anuente).
Importação sujeita a fiscalização (em recinto alfandegado)	Importações sanitárias e fitossanitárias.
Importação sujeita a controle pós-desembarço	Necessita de especificação de destinação de resíduos (exemplos: pneus, baterias etc.)
Alerta (sem restrição, mas com fato relevante)	Enquadramento específico para cota tarifária.
Importação sem restrição	Não há controle do Anuente, somente da Receita Federal do Brasil.

Fonte: Adaptado de Receita Federal (2021)

O controle administrativo de um processo de importação ocorre antes da fiscalização aduaneira e tem como objetivo verificar consonâncias da operação em relação às normas comerciais, técnicas, sanitárias e ambientais. Para cada vertente ocorre a participação de órgãos anuentes ou agentes da estrutura do comércio exterior brasileiro que atuará como responsável por verificar se as exigências são cumpridas.

#### Segundo Bueno (2021):

Os órgãos anuentes são todos aqueles órgãos que necessitam efetuar uma análise complementar, dentro de sua área de competência, em determinadas operações de comércio exterior (exportação e importação). Eles têm a função de liberar ou não a entrada e saída de mercadorias no país. Os órgãos anuentes têm a responsabilidade de averiguar se as mercadorias estão em conformidade com os requisitos e com as normas internacionais exigidos e, ainda, se não há proibição de venda no Brasil (consumo, circulação, preocupação com segurança e adequação técnica e científica estão entre os itens analisados).

O quadro 2, a seguir, sintetiza alguns exemplos do campo de atuação de alguns atores do comércio exterior. A Portaria SECEX 23/2011, dispõe de maiores informações.

Quadro 2 – Agentes do comércio exterior brasileiro e áreas de atuação

<b>Agentes do comércio exterior brasileiro</b>	<b>Área de atuação</b>
DECEX (Departamento de Operações de Comércio Exterior)	Comercial
MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento)	Fitossanitária
ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária)	Sanitária
INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia)	Técnica

Fonte: Adaptado de Receita Federal (2021)

Em relação a natureza do controle administrativo, pode-se dividir em dois aspectos, conforme o quadro 3 a seguir:

Quadro 3 - Natureza do controle administrativo

<b>Natureza do controle</b>	<b>Descrição breve</b>	<b>Exemplo</b>
Objetivo	Ocorre em função do produto ser transacionado.	Importação de peixe: necessita de aval do MAPA e da ANVISA.
Subjetivo	Ocorre em função da operação a ser realizada.	Importação de matérias-primas para construção de máquina que será exportada para o MERCOSUL (Regime de Drawback).

Fonte: Adaptado de Receita Federal (2021)

A Licença de Importação (LI) é um documento por meio do qual o Governo autoriza a importação realizada por uma empresa ou pessoa física, mediante verificação do cumprimento de normas legais e administrativas. Ela é necessária quando a importação que se pretende realizar está sujeita à anuência de um ou mais órgão anuentes (como DECEX, ANVISA, MAPA, INMETRO, etc). (GOVERNO FEDERAL, 2022)

O Licenciamento de Importação é o instrumento que permite o controle administrativo na importação. Ele contém informações de natureza comercial e financeira, referente a mercadoria e à operação. Entende-se por anuência a manifestação de cada órgão sobre a Licença de Importação.

Os produtos importados, de acordo com suas especificações técnicas ou tipo de operação realizada pode ser dispensado da necessidade licenciamento ou ter a necessidade da emissão de Licença de Importação (LI) antes do embarque (não-automática) ou antes do desembaraço aduaneiro da mercadoria (automática).

O quadro 4 abaixo, demonstra os tipos de licenciamento, com maiores detalhes.

Quadro 4 – Tipos de Licenciamento

<b>Tipo de Licenciamento</b>	<b>Descrição</b>
Licença dispensada	São artigos mais ligeiros para importar. As importações protegidas pelos regimes aduaneiros especiais estão dispensadas de licenciamento, mesmo tendo tratamento administrativo para a mercadoria.
Licença automática	É feita após o embarque do produto no exterior, porém, antes do despacho aduaneiro de importação. O deferimento de aprovação será efetuado sem restrição da data de embarque.
Licença não automática	São itens que o governo mantém sob controle mais rígido de qualidade. Mais comumente essa licença é concedida a itens que necessitam da certificação concedida pelo INMETRO, DECEX, IBAMA, ANVISA, entre outros.
Licença substitutiva	O importador poderá pedir modificação em uma LI por meio do registro de LI Substitutiva no SISCOMEX, contanto que não descaracterize o licenciamento original. Os diferentes licenciamentos possuem prazos distintos de deferimento, como exemplo, o do DECEX que leva em torno de 3 a 5 dias, ou do INMETRO que levam de 20 a 30 dias podendo demorar mais um pouco.

Fonte: Adaptado de Conexos (2021)

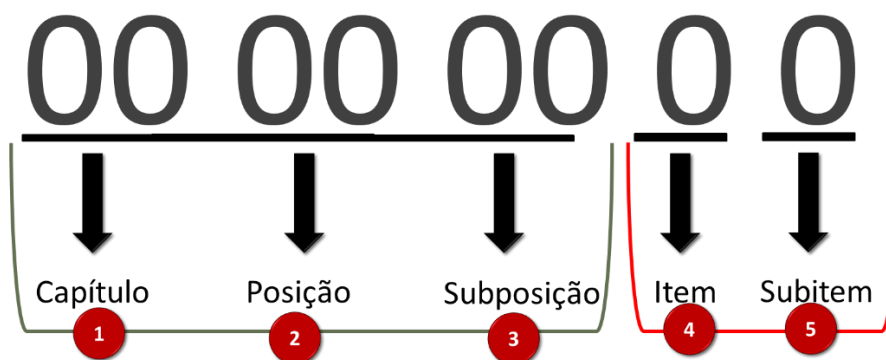
Para identificar corretamente, o tratamento administrativo de um material é necessário ter a classificação fiscal dele em mãos. No Brasil, ela é atribuída por meio da NCM (Nomenclatura Comum do Mercosul), uma categorização de mercadorias utilizada desde 1995 pelos países que constituem o bloco econômico do Mercosul e que se baseia no Sistema Harmonizado (utilizado globalmente).

Através da NCM pode-se identificar previamente: a viabilidade da operação em relação a custos (carga tributária em níveis federal, estadual e municipal aplicada ao realizar os procedimentos de importação); a necessidade de licenciamento por algum órgão anuente (INMETRO, ANVISA, CONAMA etc.) em caso de produtos que necessitem de uma fiscalização mais detalhada como por exemplo medicamentos, brinquedos, alimentos; bem como se é permitida a entrada de determinado produto no país. Em suma, a NCM é o principal elemento de pesquisa para a correta identificação do tratamento administrativo na importação.

### 2.3.2 Classificação Fiscal de Mercadorias

A NCM (Nomenclatura Comum do Mercosul) é composta por 8 dígitos, conforme demonstra a figura X a seguir, e tem como objetivo identificar a natureza das mercadorias. Ela é baseada no Sistema Harmonizado (SH), um método internacional de classificação de mercadorias criado em 1983 pela Organização Mundial das Alfândegas (OMA) e em vigor de 1988, estruturada em 6 dígitos. Dentre as vantagens de ambas a utilização de códigos padronizados para identificar materiais permite maior facilidade nas negociações internacionais e na elaboração de tarifas e direitos aduaneiros de frete.

Figura 7 – Esquematisação da classificação fiscal (NCM)



Fonte: Adaptado de Dalston (2019)

O quadro 5, a seguir demonstra as consequências da NCM correta

Quadro 5 - Consequências da NCM correta

Consequências da NCM correta
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição correta da carga tributária: II, IPI, PIS, COFINS e ICMS;</li> <li>• Definição de tratamento administrativo: necessidade de licença de importação, documentos específicos etc;</li> <li>• Evita multas;</li> <li>• Evita atrasos na liberação da mercadoria;</li> <li>• Maior precisão na concepção do preço final;</li> <li>• Saber, mesmo antes de comprar o produto, se a operação vai ser lucrativa ou não.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Bizelli (2013)

O processo de classificação está estruturado de acordo com um ordenamento cronológico, caracterizada por uma ordem crescente de sofisticação humana na criação do bem, onde o capítulo 01 é de animais vivos e o capítulo 97 é o de obras de arte.

O Sistema Harmonizado foi estruturado em 21 seções e 99 capítulos. O capítulo 77 é vazio para uso futuro, enquanto os capítulos 98 e 99 são destinados aos países para usos especiais (no Brasil, o capítulo 99, registra as operações especiais de exportação). O quadro 6, a seguir sintetiza os elementos que formam a classificação fiscal.

Quadro 6 - Elementos que formam a classificação fiscal

Elemento	Descrição
	Capítulo: dois primeiros dígitos (sequências e crescentes), correspondem às características de cada produto dentro das seções.
	Posição: quatro primeiros dígitos, indicam o tipo de mercadoria (desdobramento do capítulo).
	Subposição: seis primeiros dígitos, indicam o desdobramento da característica de uma mercadoria identificada no capítulo.
	Item (específico da NCM): 7º dígito, consiste na classificação mais aproximada do material.
	Subitem(específico da NCM): 8º dígito, corresponde a classificação integral e apresenta a descrição mais completa de uma mercadoria

Fonte: Adaptado de Bizelli (2013)

Segundo Syncro(2021), há também as Regras Gerais Interpretativas, conhecidas também como RGI/SH, ou simplesmente RGI, estabelecem as regras gerais de classificação

das mercadorias na nomenclatura do SH. Elas têm como objetivo auxiliar na identificação e classificação dos materiais em caso de dúvidas. Também é válido ressaltar que não há duas classificações para o mesmo produto.

Para realizar a classificação do produto de modo correto, sugere-se uma descrição completa do produto, considerando informações técnicas do produto, fotos, modo de usar do produto, bem com seu funcionamento e sua aplicação. A figura 8, a seguir demonstra doze informações essenciais que podem auxiliar na classificação fiscal de materiais de modo mais assertivo.

Figura 8 – 12 informações essenciais para auxiliar na classificação de materiais



Fonte: Adaptado de Bizelli (2013)

De posse das informações mencionadas anteriormente, é possível utilizar algumas ferramentas gratuitas ou pagas para obter a NCM do material, conforme apresenta o quadro 7 abaixo:

Quadro 7 – Ferramentas gratuitas ou pagas para obter a NCM do material

Ferramenta	Tipo	URL
Classificação Fiscal – Portal Único	Grátis	<a href="https://portalunico.siscomex.gov.br/classif/#/sumario?perfil=publico">https://portalunico.siscomex.gov.br/classif/#/sumario?perfil=publico</a>
F5 Legis	Pago	<a href="https://www.ncmweb.com.br/login">https://www.ncmweb.com.br/login</a>
Tecwin	Pago	<a href="https://tecwinweb.aduaneiras.com.br">https://tecwinweb.aduaneiras.com.br</a>
Infoconsult	Pago	<a href="https://www.infoconsult.com.br/">https://www.infoconsult.com.br/</a>

Fonte: OS AUTORES (2022)



Além das Regras Gerais de Interpretação (RGI) e das ferramentas on-line para consulta da classificação acerca do produto a ser importado, alguns recursos auxiliam no esclarecimento de dúvidas e evitam equívocos:

- Notas Explicativas do Sistema Harmonizado (NESH): disponibilizada pela Receita Federal, a documentação permite maiores esclarecimentos sobre todos os capítulos, bem como exceções em relação a classificação de produtos.
- Pareceres emitidos pela Receita Federal: a instituição dispõe em seu site, uma relação de casos em que consultas feitas por outros importadores foram resolvidas.
- Pareceres da OMA: o documento, também presente no site da Receita Federal, permite o acesso aos pareceres internacionais acerca de produtos ou tipo de materiais.

### 2.3.3 Questões Tributárias

A composição dos custos de um processo de importação está diretamente ligada a diversos tributos e taxas, que podem variar conforme o tipo de mercadoria. Saber quais são os tributos na importação pode auxiliar de forma significativa o planejamento das suas operações de Comércio Exterior. Sendo assim, para garantir a fluidez e o controle do fluxo operacional, é preciso se organizar e definir estratégias. (CONEXOS, 2022)

Os tributos são prestações pecuniárias, compulsórias e pagos em moeda corrente (real). Eles são cobrados mediante atividade administrativa vinculada. O quadro 8, abaixo, sintetiza os tipos de tributos existentes.

Quadro 8 – Tipo de Tributos

<b>Tipos de Tributos</b>	<b>Descrição</b>
Imposto	Não está ligado a uma contraprestação estatal e pode ser da esfera federal, estadual ou municipal.
Contribuições de melhoria	Estão vinculados a uma contraprestação estatal, que deve fazer uma obra pública que gere valorização imobiliária.
Contribuições especiais	Devem ter destinação ou finalidade específica.
Taxas	Vinculados a uma contraprestação do Estado.
Empréstimos compulsórios	Tem como objetivo custear despesas extraordinárias, como calamidade pública ou guerra externa.

Fonte: Adaptado de Segre et al (2018)

A NCM é o principal elemento de pesquisa para a correta identificação da carga de importação tributária, portanto torna-se fundamental o conhecimento e entendimento da classificação fiscal da mercadoria antes de qualquer decisão comercial. O quadro 9, abaixo demonstra uma relação dos principais tributos que podem estar presentes em uma importação.

Quadro 9 – Possíveis tributos presentes em uma importação

<b>Tributo</b>	<b>Descrição</b>
Imposto de Importação	O Imposto de Importação é um tributo Federal, previsto no Art. 69 do RA. Tem como fato gerador, ou seja, o evento que origina a obrigação tributária do importador, a entrada de mercadoria estrangeira no território aduaneiro (Decreto-Lei nº 37 de 1966, Art.1º). O II tem como base de cálculo o Valor Aduaneiro da mercadoria (VA), que também serve de base para a maioria dos tributos na importação. Basicamente o VA é composto pelo valor da mercadoria, somado ao custo de transporte e do seguro internacional (Art. 77 do RA).
IPI	Como o nome sugere, o IPI incide sobre produtos industrializados de procedência estrangeira (Art. 237 RA). Sua alíquota é definida pela TIPI (Tabela de Incidência do IPI) que, assim como o II, utiliza a TEC para categorizar os produtos. Desse modo é possível, por meio da TIPI, identificar a alíquota de IPI que deverá ser utilizada.
PIS	Em resumo, o PIS/PASEP Importação é de âmbito federal e consiste em uma contribuição social para o financiamento da seguridade social, cujo fato gerador é a entrada de bens estrangeiros no Brasil (Art. 251 RA).
Cofins	Assim como o PIS/PASEP Importação, o COFINS Importação é um dos tributos de âmbito federal e consiste em uma contribuição social para o financiamento da seguridade social. Ele também é regido e definido pela mesma legislação do PIS/PASEP Importação.
Taxa de utilização do SISCOMEX	Devida no ato de registro da Declaração de Importação (DI) no SISCOMEX, conforme especificidade na Lei 9.716/98.
AFRMM (Marítimo)	Conforme Lei 10.893/2004. Seu fato gerador é o início do desembarque da mercadoria no porto de destino e tem como base o valor do frete internacional com a alíquota de 25% para a navegação de longo curso utilizada nas operações de importação.
Direito Antidumping	Tem o objetivo de evitar que os produtores nacionais sejam prejudicados por importações realizadas a preços de dumping (prática desleal).
Salvaguarda	Tem como objetivo aumentar, temporariamente, a proteção a indústria doméstica que esteja sofrendo prejuízo grave ou ameaça de prejuízo decorrente do aumento, em quantidade de importações.
ICMS	O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) é de competência estadual, portanto, as alíquotas podem variar de acordo com cada Estado da federação, além da NCM do produto importado.

Fonte: Adaptado de Conexos (2022)

Para analisar a carga tributária da mercadoria além da NCM, também, consideram-se essenciais as seguintes informações:

- Valor da carga no local de embarque;
- Frete internacional;
- Seguro internacional;

- No caso de uma operação que envolva o modal marítimo, o valor da Taxa de Movimentação no Terminal (Terminal Handling Charge), que consiste no preço cobrado pelo serviço de movimentação do contêiner entre o costado da embarcação e sua colocação na pilha do terminal portuário;
- Eventuais benefícios fiscais proporcionados pela União e/ou Estado.

Além dos itens mencionados acima a composição de custos com a importação torna-se mais eficiente com base na pesquisa das demais despesas existentes: taxas de armazenagem, tarifas de desova/separação de materiais, honorários aduaneiros, serviços especializados, taxas de carregamento, transporte interno e taxas para entrega de contêiner.

### **2.3.4 Parceiros Comerciais**

Para que o processo de importação tenha êxito é importante, para qualquer empresa independente do segmento, estabelecer uma relação de parceiros operacionais que fornecerão respaldo aos fluxos físico, financeiro e de informações.

O despachante aduaneiro é um profissional habilitado pela Receita Federal, o único com registro e profissão regulamentada no Comércio Exterior, dentre suas atribuições destacam-se:

- auxílio na identificação da classificação fiscal;
- auxílio na contratação de prestadores de serviços;
- auxílio na conferência e aprovação dos documentos comerciais, fiscais e aduaneiros da importação;
- apoio consultivo na gestão da logística internacional e aduaneira;
- assessoria nos procedimentos do despacho aduaneiro;
- elaboração de documentos aduaneiros (Licença de Importação, Declaração de Importação);
- acompanhamento do despacho das mercadorias junto aos órgãos intervenientes/fiscalizadores;
- auxílio consultivo nas questões tributárias e fiscais de importação;
- representante legal do importador e agente de soluções;

Em outras palavras, seu trabalho consiste na representatividade dos interessados perante os mais diversos órgãos, também conhecidos como intervenientes governamentais, que

promovem o Controle Aduaneiro, além de operadores do comércio exterior e da logística, como armazéns, transportadores, bancos, empresas certificadoras e portos e aeroportos. (ARAÚJO, 2018).

Devido ao fato de a importação ser um processo complexo, cheio de regras, obrigações a cumprir e multa por erros, o despachante auxilia a empresa na realização de cada etapa de importação, de forma correta, porque possui o conhecimento da legislação e procedimentos aduaneiros com profundidade.

Embora não seja um profissional obrigatório, grande parte das empresas brasileiras contratam seus serviços por três motivos: gestão da logística internacional, gestão da burocracia estatal (aduaneira e intervenientes públicos e privados) e gestão de finanças do processo (o despachante recebe adiantamentos, efetua os pagamentos de todos os envolvidos e presta contas ao final, com agilidade, segurança e dentro do *compliance* exigido).

As corretoras de câmbio, por sua vez, são credenciadas pelo Banco Central e focadas apenas no câmbio, sem suas derivações; elas funcionam exclusivamente para intermediar clientes e bancos na compra de moeda estrangeira. O quadro 10, abaixo ilustra os diferenciais de uma corretora:

Quadro 10 – Principais diferenciais de uma corretora de câmbio

<b>Principais diferenciais de uma corretora de câmbio</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foco no câmbio: diferentemente dos bancos que possuem outros serviços financeiros, o que pode tirar o foco da transação cambial;</li> <li>• Profissionais especializados: a corretora tem gente especializada no câmbio, que oferece soluções e suporte aos clientes, independentemente do tamanho;</li> <li>• Entrega de maior valor agregado, por possuir um portfólio menor de produtos;</li> <li>• Custos menor, por ser mais enxuta;</li> <li>• Processo de cadastro, cotação e fechamento de câmbio, costuma ser mais fácil e ágil.</li> </ul>

Fonte: Siqueira (2016)

O agente de carga, consiste no representante do importador na gestão da logística internacional, em suma é a voz do importador na origem, para que tudo aconteça conforme o planejado. Suas atribuições são:

- representar o importador na origem, quanto as questões burocráticas e logísticas, até que a mercadoria seja embarcada;

- simplificar o processo, sendo responsável pelo embarque da mercadoria até o destino contratado;
- intermediar a compra do frete junto a companhia de transporte;
- realizar estudos logísticos do processo, oferecendo a melhor solução;
- analisar os modais de transportes e oferecer opções customizadas;
- emitir o conhecimento de transporte;
- efetuar a consolidação e desconsolidação de cargas;
- coordenar a coleta de mercadoria no fornecedor;
- oferecer suporte de acompanhamento (follow-up) dos acontecimentos;
- oferecer apoio em negociações adicionais, como prestação de serviços na cadeia logística.
- 

É muito comum, as empresas possuírem mais de um agente de carga, pelo fato do mercado (transporte de cargas) ser muito dinâmico e uma cotação perder o valor muito rapidamente. Além disso, dependendo do porte, muitos possuem armazéns logísticos espalhados por diferentes locais do mundo, fator que dá maior vantagem entre uma opção ou outra e propicia maior segurança à operação logística na importação.

O quadro 11, a seguir demonstra o dia a dia de um agente carga internacional.

Quadro 11 - O dia a dia do Agente de Carga Internacional.

Etapas	Descrição
Solicitação de cotações para companhias de transporte	O trabalho do Agente de Carga Internacional inicia quando seu cliente (o importador e/ou o exportador) envia os principais dados da carga solicitando cotação para frete internacional, quais sejam: incoterm, dimensões, peso, cubagem, descrição da mercadoria; NCM, melhor data para embarque; valor da mercadoria. Na sequência, o agenciador inicia seu planejamento, averiguando, com base nas informações adquiridas, a forma mais adequada de realizar o embarque, sempre buscando a melhor taxa de frete com as melhores condições — não adianta o frete ter um baixo custo se a rota vem a ser mais longa que o planejado, ou se o cliente não conseguir o <i>free time</i> esperado no porto, ou até mesmo se existir a cobrança de taxas adicionais que encarecem a operação.

Reserva de praça	Assim que a proposta enviada pelo Agente de Carga Internacional for aprovada por seu cliente, é definido a melhor data para o embarque e são confirmados os dados apresentados na cotação, após o que será realizado o <i>booking</i> (reserva de praça) perante a companhia de transporte e, sempre que possível, contratado seguro internacional. O Agente de Carga Internacional neste momento também agenda com o exportador e a transportadora a preparação da carga e sua coleta.
Emissão e/ou conferência de documentos	Averiguada toda documentação e os trâmites necessários, o Agente de Carga emitirá então: instrução de embarque, conhecimento (BL ou AWB), <i>invoice</i> e <i>packing list</i> . Uma vez emitidos precisarão ser aprovados por todas as partes: importador, exportador, companhias de transporte, agentes nacionais e no exterior.
Contato com o despachante e acompanhamento da liberação	Após a emissão e aprovação de todos os documentos necessários, coleta da carga e chegada no aeroporto, o Agente de Carga Internacional entra em contato com o despachante para realizar a liberação, momento em que a carga será desembaraçada e poderá vir a ser parametrizada (a) na exportação em canal laranja, verde, vermelho ou cinza e (b) na importação em canal amarelo, verde, vermelho e cinza.
<i>Follow-up</i>	O Agente de Carga Internacional deve avisar ao seu cliente, em tempo real através do follow up do embarque, todas as atualizações nas datas de saída, de previsão de chegada, de liberação, etc.

Fonte: Adaptado de Pacheco (2020)

Os agentes de carga investem bastante em inovação e tecnologia, o que traz aumento produtividade e redução de preços.

Os armazéns aduaneiros, por sua vez, têm um papel relevante no acondicionamento das mercadorias enquanto o processo de desembaraço ainda não é concluído. Eles podem estar presentes em zona primária (porto, aeroportos e pontos de fronteira) ou em zona secundária (fora da zona contígua do porto).

Neste cenário é comum uma tabela pública que relaciona os custos envolvidos no acondicionamento e movimentação de carga em armazéns. Entretanto é comum o departamento comercial desses armazéns negociarem, com antecedência, melhores valores com despachantes aduaneiros, agentes de cargas e importadores, por meio de contratos, propostas e termos.

Por fim, a transportadora interna (local), que pode realizar a movimentação de carga por meio de contêineres ou de modo fracionado, deve ser constantemente avaliada em relação aos critérios de custo e qualidade. Sugere-se a contratação de empresas que conheçam

determinada região, pelo fato de obter-se maior assertividade em relação a prazos e eventuais contingências.

O quadro 12, a seguir, demonstra quais são os principais critérios para a avaliação do serviço de transporte local.

Quadro 12 – Critérios para a avaliação do serviço de transporte local

<b>Critério</b>	<b>Descrição</b>
Nível de serviço	O indicador de nível de serviço serve para avaliar a quantidade de entregas que são realizadas dentro do prazo acordado. Nesse caso, o CT-e pode ser utilizado como documento, visto que consta ali a data do recebimento e a assinatura do cliente (ou recebedor).
Índice de avarias	As avarias são um tipo de ocorrência que surge quando o produto chega para o cliente com algum problema que não foi causado por falha na fabricação. Elas ocorrem durante o transporte e manuseio da carga e podem ser amassados, quebra e arranhões, por exemplo.
Índice de extravios	Os extravios ocorrem quando o produto some e, por esse motivo, não chega a ser entregue ao cliente.
Custo do frete	O custo do frete é um dos indicadores de desempenho logístico mais importantes para uma empresa. Isso se dá porque ele é um dos maiores custos absorvidos pelas operações logísticas.
Taxa de indisponibilidade	A indisponibilidade ocorre sempre que a empresa possui carga para ser distribuída, mas, por algum motivo, a transportadora não consegue colocar um veículo para fazer a rota, o que pode levar a atrasos no prazo acordado.

Fonte: Adaptado de Cristhian (2019)

Também é válido ressaltar que a retirada de cargas na importação exige cadastro e o cumprimento de procedimento rígidos que ficam a cargo da transportadora contratada.

### 2.3.5 Apuração dos custos de importação

Com a participação dos parceiros comerciais, mencionados anteriormente e com base nos dados estabelecidos na negociação entre vendedor (exportador) e comprador (importador), as estimativas de custos são estabelecidas inicialmente conforme a figura 9 a seguir.

Figura 9 – Custos da mercadoria com frete e seguro internacionais

<b>IMPORTADOR</b> NOME DO CLIENTE IMPORTADOR NO BRASIL	<b>DATA ESTIMATIVA</b> 01/03/2021
<b>PRODUTO</b> 9999999	
<b>PRODUTO</b> ROBÔ ASPIRADOR [UTILIDADE DOMÉSTICA]	<b>TAXA CAMBIAL</b> R\$ 5,6600
<b>PROCEDÊNCIA</b> CHINA	<b>UF NACIONALIZAÇÃO</b> SÃO PAULO - SP
<b>MODALIDADE IMP</b> PRÓPRIA	<b>LOCAL NACIONALIZAÇÃO</b> SP - SANTOS
<b>TIPO CARGA</b> CARGA LCL / SANTOS BRASIL	<b>FINALIDADE</b> REVENDA
<b>ESTABELECIMENTO</b> CONTRIBUINTE / ATACADISTA / INDÚSTRIA	<b>INCOTERMS</b> FOB - FREE ON BOARD

TIPO DE DESPESAS	DESCRIÇÃO/EVENTOS	PREVISÃO Reais (R\$)	PREVISÃO Dólar
	<b>VALOR FOB</b>	R\$ 108.672,00	\$ 19.200,00
(A)	Frete Internacional	R\$ 6.367,50	\$ 1.125,00
<b>VALOR ADUANEIRO</b>	<b>VALOR CFR</b>	R\$ 115.039,50	\$ 20.325,00
<b>R\$ 116.748,70</b>	Seguro Internacional	R\$ 679,20	\$ 120,00
<b>54%</b>	THC Marítimo	R\$ 1.030,00	\$ 181,98
[DA OPERAÇÃO]	<b>VALOR ADUANEIRO (CIF)</b>	R\$ 116.748,70	\$ 20.626,98

Fonte: OS AUTORES (2022)

Observa-se que além da origem (procedência) e descrição da mercadoria, são considerados as seguintes bases:

- cotação da moeda (neste caso o dólar);
- o valor da mercadoria no local de embarque (Valor FOB);
- o valor do frete e seguro internacional, obtidos por meio do agente de carga;
- taxas de Movimentação no Terminal (Terminal Handling Charge – THC), obtidas com base nas tabelas estabelecidas com a armazém aduaneiro e dados ofertados pelo despachante aduaneiro.

Em seguida, conforme demonstra a figura 10 abaixo, busca-se identificar as possíveis despesas aduaneiras, com maior precisão. Os dados provenientes deste bloco visam entender a operação e são provenientes de diferentes parceiros de negócios (despachante aduaneiro, armazém aduaneiro, transportador local etc.).

Figura 10 – Despesas aduaneiras

	Anuência de Licença de Importação	R\$	300,00	\$	53,00
	Taxa de Utilização do SISCOMEX para	R\$	214,50	\$	37,90
	Despesas com Liberação do BL/AWB (Agente Carga)	R\$	1.600,00	\$	282,69
	Honorário Despachante Aduaneiro	R\$	1.800,00	\$	318,02
	Despesas com Fechamento(s) de Câmbio	R\$	130,00	\$	22,97
	AFRMM - Adicional de Frete p/Renovação da Marinha Mercante	R\$	1.750,00	\$	309,19
	Transferência de CNTR PortoxEADI			\$	-
	Devolução de CNTR Vazio			\$	-
	Taxa de Segregação no Porto			\$	-
	Armazenagem no Porto/Aeroporto/Porto Seco	R\$	3.260,00	\$	575,97
	Taxa de movimentação de CNTR no Porto/Porto Seco			\$	-
	Taxa de desova de CNTR no Porto/Porto Seco			\$	-
	Taxa de carregamento no Porto/Aeroporto/Porto Seco			\$	-
	Entrega da Mercadoria no Armazém do Importador	R\$	3.300,00	\$	583,04
	<b>SOMA</b>	<b>R\$</b>	<b>12.354,50</b>	<b>\$</b>	<b>2.182,77</b>

Fonte: OS AUTORES (2022)



A próxima etapa consiste na identificação da carga tributária, conforme demonstra a figura 11 a seguir. As alíquotas apuradas são provenientes da classificação fiscal do material e obtidas por meio da Receita Federal e o Regulamento Interno do ICMS, oriundo de cada Unidade Federativa.

Figura 11 – Impostos Federais

(C)	Imposto de Importação [Média]	20,00%	R\$	23.349,74	\$	4.125,40
IMPOSTOS FEDERAIS	IPI [Média]	10,00%	R\$	14.009,84	\$	2.475,24
R\$ 87.917,47	PIS [Média]	2,10%	R\$	2.451,72	\$	433,17
40,51%	COFINS [Média]	9,65%	R\$	11.266,25	\$	1.990,50
[DA OPERAÇÃO]	ICMS Entrada [Média]	18,00%	R\$	36.839,91	\$	6.508,82
	SOMA		R\$	87.917,47	R\$	15.533,12

Fonte: OS AUTORES (2022)

Por fim, a apuração é concluída com o somatório dos custos com aquisição da mercadoria, conforme demonstra a figura 12, a seguir, bem como despesas na zona primária ou e os impostos existentes na nacionalização da mercadoria. O fator FOB consiste em analisar o acréscimo em percentual no custo total da operação, neste caso a mercadoria adquirida do fornecedor possui um valor total de R\$ 108.672,00 e toda a operação até o recebimento da mercadoria nas instalações da empresa importadora teve um desembolso financeiro de R\$ 217.020,67; logo há um acréscimo de 199,70% em função dos custos existentes.

Figura 12 – Desembolso financeiro

(D)	(A) - Valor CIF (Custo+Seguro+Frete + THC)	# DESEMBOLSO FINANCEIRO #			
	(B) - Despesas Zona Primária	Acordo / Chegada	R\$	116.748,70	\$ 20.626,98
	(C) - Impostos federais de Nacionalização	Antes da Nacionalização	R\$	12.354,50	\$ 2.182,77
	COMPOSIÇÃO NF ENTRADA	Antes do Registro da DI	R\$	87.917,47	\$ 15.533,12
	R\$ 217.020,67		R\$	217.020,67	\$ 38.342,87
	100%	FATOR SOBRE FOB		199,70%	

Fonte: OS AUTORES (2022)

Embora a organização por meio de planilha eletrônica permita um rápido entendimento da viabilidade de importação, observa-se que as informações são provenientes de diferentes bases de dados, possuem, em grande parte dos casos, um input manual e uma simples modificação em um desses parâmetros necessitará de um novo compartilhamento com os pares de trabalho que não terão acesso a estas informações em tempo real.

### 2.3.6 Framework Django

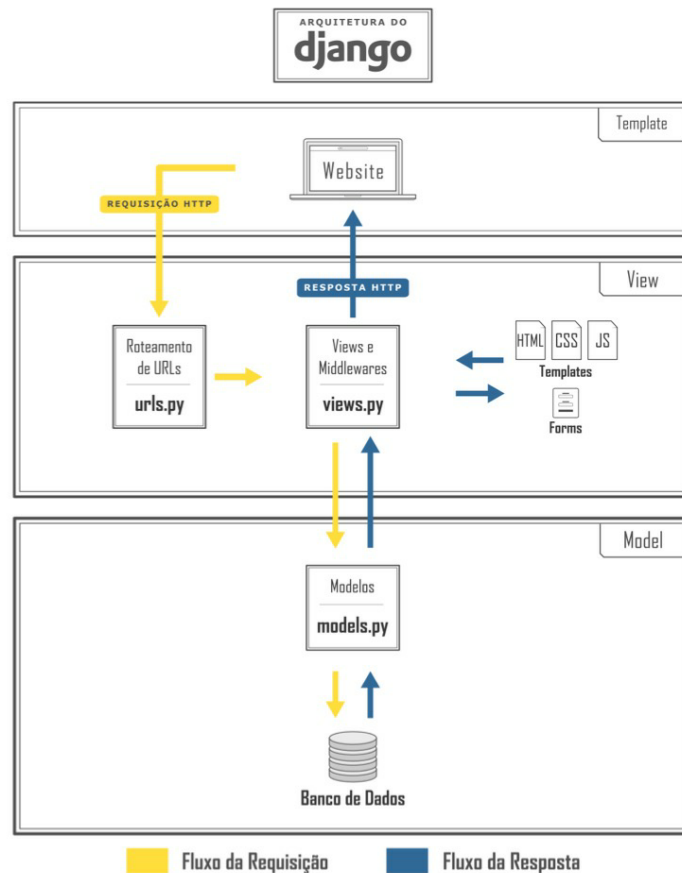
O Django é um *framework web* de alto nível, escrito em linguagem de programação Python, de código aberto e gratuito, para o desenvolvimento ágil de aplicações *web*, e foi lançado em julho de 2005, nos EUA, pelos programadores Adrian Holovaty e Simon Willison.

Dentre suas principais características estão a possibilidade de criar formulários de maneira automática, possuir um sistema de autenticação de usuários, assim como um sistema de armazenamento de informações em cache que permite o registro de páginas dinâmicas (*caching*), permitir a serialização de objetos, além de já ter sido desenvolvido com proteção contra os mais comuns ataques na *web*. O Django é um *framework* de acoplamento fraco e coesão forte, o que significa que suas camadas atuam como módulos independentes, mas possuem alta sinergia entre si. Um dos pontos fortes do *framework* Django é usar o mínimo possível de código para priorizar a agilidade no desenvolvimento de aplicações *web* e evitar redundâncias de código.

#### 2.3.6.1 Padrão MTV: Model, Template, View

O framework Django adota o padrão de projeto MTV (*Model, Template, View*), uma variação do padrão MVC (*Model, View, Controller*). Cada uma dessas camadas será explicada a seguir e estão ilustradas na figura abaixo.

Figura 13 – Arquitetura do Framework Django



Fonte: Python Academy (2020)

### 2.3.6.2 Model

É a parte da aplicação que se comunica diretamente com o SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) por meio do mapeamento objeto-relacional do Django.

Um dos maiores problemas para criação de aplicações web nos últimos anos, era como interagir de maneira transparente com o SGBD: escrever esse tipo de código é extremamente complexo e propenso a erros, sendo que existem várias ferramentas que simplificam essa tarefa fornecendo uma interface mais simples para as operações necessárias.

“Por exemplo: suponha que você crie uma tela com uma funcionalidade do tipo “Mestre-Detalhe”, como um pedido e seus itens. Se fosse implementá-la sem um *software* de mapeamento OR, precisaria escrever código SQL para cada operação no banco de dados, código Python para receber as informações das suas classes e mais código Python para converter uma representação em outra, afinal, espera-se que os programas Python usem um

modelo de domínio orientado a objetos para representar seus dados, enquanto os SGBDs tipicamente usam um esquema relacional para armazená-los (daí o termo “objeto-relacional”). Você precisaria ainda controlar os dados para que, sempre que um registro mestre fosse visualizado, apagado ou editado, os registros filhos, na parte “detalhe” da tela, fossem modificados de acordo.” (MACIEL, 2020, p. 283)

Para solucionar esses problemas, o Django possui o seu próprio mapeamento OR, chamado de Django ORM (*Object-Relational Mapping*). O framework pode, então, criar as tabelas no banco de dados para você, gerenciar operações DML (*Data Manipulation Language*) como inclusão, alteração, exclusão e consulta de dados, além de controlar relacionamentos entre as tabelas que contêm informações. O Django suporta nativamente os SGBDs: PostgreSQL, MySQL, SQLite e Oracle.

#### 2.3.6.3 Template

É a parte que o usuário visualiza, a camada de apresentação do sistema escrito com o Django. Os *templates* Django controlam a lógica de apresentação dos seus dados, ou seja, a forma como os dados serão visualizados pelo usuário. Embora você possa criar seus *templates* com várias tecnologias diferentes, a maneira mais comum de implementar essa camada de software é por meio de páginas HTML.

Os *templates* isolam a lógica de negócios da apresentação, permitindo que, se necessário, um designer trabalhe na criação da identidade visual do sistema enquanto um programador implementa as funcionalidades separadamente. Além disso, não é permitido executar código Python em *templates*, o que evita brechas de segurança. De fato, existe toda uma linguagem de *templates* embutida no Django, denominada DTL (*Django Template Language*), uma linguagem de script que usa *tags* para formatar o conteúdo a ser exibido.

#### 2.3.6.4 View

A *View* corresponde, no Django, à camada que controla a interação entre os dados (Modelo) e a apresentação (*Template*). Ela embute as regras de negócio da sua aplicação. O nome escolhido para essa camada pode confundir aqueles que usam o padrão MVC (*Model-View-Controller*), para os quais o componente que realiza essa tarefa é denominado de Controlador (*Controller*) e “view” é o nome dado ao que o Django denomina de *template*.

Uma *view* normalmente devolve informações a um *template* na forma de uma variável ou um dicionário, para que seja montada uma página HTML de resposta a uma requisição. Entretanto, com o crescente uso de APIs REST, de uns anos para cá, também se tornou comum que as visões devolvam dados em formato JSON.

### **2.3.6.5 Principais Características**

#### **2.3.6.5.1 Formulários**

O Django fornece uma gama de ferramentas e bibliotecas para auxiliar a construção de formulários para entrada de dados vindos dos seus visitantes, e então os processa e responde àquela entrada. Em HTML, um formulário é uma coleção de elementos dentro do comando `<form>...</form>` que permitem que os visitantes façam coisas como escrever um texto, selecionar opções, manipular objetos ou controle e assim por diante, e então enviar esta informação de volta ao servidor.

No coração deste sistema de componentes está a classe *Form* do Django. Mais ou menos como o modelo do Django descreve a estrutura lógica de um objeto, seu comportamento, e a maneira como suas partes são apresentadas para nós, uma classe *Form* descreve um formulário e determina como este funciona e aparece. Os campos dos formulários são eles próprios classes; eles manipulam dados do formulário e fazem validações quando o formulário é enviado. Um campo de formulário, para o usuário, é representado como um “*widget*”. Cada campo tem uma classe de *Widget* padrão, mas isso pode ser sobrescrito quando requerido. (DJANGO SOFTWARE FOUNDATION, 2021)

#### **2.3.6.5.2 Interface de Administração e Autenticação de Usuários e Permissões**

Uma das partes mais poderosas do Django é a *interface* de administração automática. Ela lê metadados de seus modelos para fornecer uma *interface* rápida, onde usuários confiáveis podem gerenciar o conteúdo de seu site.

O Django também vem com um sistema de autenticação de usuário responsável por manipular contas de usuários, grupos, permissões e sessões baseados em *cookies*. O sistema de autenticação consiste em: Usuários; Permissões: *flags* binário (*yes/no*) designando quando um usuário pode executar uma certa tarefa; Grupos: uma forma genérica de aplicar *labels* e

permissões para mais de um usuário; e Mensagens: uma forma simples de enfileirar mensagens para um dado usuário. (DJANGO SOFTWARE FOUNDATION, 2021)

### 2.3.6.5.3 Caching

Um dilema essencial dos sites dinâmicos vem a ser o próprio fato de serem dinâmicos. Cada vez que um usuário requisita uma página, o servidor *web* faz todo o tipo de cálculos – consultas a bancos de dados, renderização de *templates* e lógica de negócio – para criar a página que o seu visitante vê. Isso tem um custo de processamento muito maior que apenas a leitura de arquivos estáticos no disco.

Para a maior parte dos aplicativos web, esse *overhead* não é um problema. A maior parte das aplicações web são de sites pequenos com tráfego equivalente. Mas para aplicações de porte médio para grande, é essencial eliminar toda a sobrecarga possível.

É onde entra o *cache*. Fazer o *cache* de algo é gravar o resultado de um cálculo custoso para que você não tenha de executar o cálculo da próxima vez. Aqui está um pseudocódigo explicando como o *caching* funcionaria para uma página *web* gerada dinamicamente:

Figura 14 – Exemplo de Caching

```
tente encontrar uma página no cache para tal URL
se a página estiver no cache:
    retorne a página do cache
se não:
    gere a página
    guarde a página gerada no cache (para a próxima vez)
    retorne a página gerada
```

Fonte: DJANGO SOFTWARE FOUNDATION (2022)

O Django vem com um sistema de cache robusto que permite que você guarde as páginas dinâmicas para que elas não tenham de ser calculadas a cada requisição.

### 2.3.6.5.4 Segurança

Como dito anteriormente, o Django já possui funcionalidades que garantem proteção contra os ataques mais comuns na web. A seguir uma breve descrição sobre alguns deles:

*Cross site request forgery* (CSRF): Ataques de solicitações forjadas entre sites, na sigla em inglês, CSRF, permitem que um usuário malicioso execute ações usando as credenciais de outro usuário sem o seu conhecimento. O Django já possui proteção embutida contra a maioria dos tipos de ataques CSRF, contanto que você a tenha habilitado.

*SQL injection*: É um tipo de ataque onde o usuário malicioso consegue executar código SQL arbitrário em um banco de dados. Isso pode resultar em registros sendo deletados ou vazamento de dados. Os *querysets* do Django são protegidos contra injeção de SQL, uma vez que suas consultas são construídas usando parametrização de consulta. O código SQL de uma consulta é definido separadamente dos parâmetros da consulta. Como os parâmetros podem ser fornecidos pelo usuário e, portanto, não seguros, eles são filtrados pelo *driver* de banco de dados subjacente.

*Clickjacking*: Roubo de *click*, é um tipo de ataque onde um site malicioso embrulha outro site dentro de um frame. Esse ataque pode resultar em um usuário desavisado sendo levado a fazer ações não intencionadas no site alvo. O Django possui proteção contra *clickjacking* no form do *middleware X-Frame-Options* que em um *browser* com suporte pode prevenir um site de ser renderizado dentro de um *frame*.

#### 2.3.6.5.5 Internacionalização

O Django tem um suporte completo para internacionalização dos textos dos códigos e *templates*. O objetivo da internacionalização é permitir que uma única aplicação *web* ofereça seus conteúdos e funcionalidades em múltiplas linguagens. O Django permite que o desenvolvedor ou autor de *templates* especifique quais partes de sua aplicação podem ser traduzidas, e usa *hooks* para traduzir a aplicação web para um usuário em particular de acordo com sua preferência. (DJANGO SOFTWARE FOUNDATION, 2022)

### 2.3.7 Banco de dados

Um banco de dados é uma coleção organizada de dados estruturados, armazenados de forma eletrônica em um computador, e geralmente controlado por um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD).

Esses dados são modelados em tabelas para tornar o processamento e a consulta eficientes, permitindo a facilidade em acessar, gerenciar, modificar, atualizar, controlar e organizar as informações. A maioria dos bancos de dados usa a linguagem SQL (*Standard Query Language*) para escrever, consultar, manipular e fornecer controle de acesso a esses dados, linguagem essa que foi desenvolvida na IBM nos anos 1970.

Existem basicamente dois tipos de banco de dados, os relacionais e os não-relacionais. Um banco de dados relacional é um formato rigidamente estruturado, baseado em tabelas, como por exemplo o *MySQL*. Os bancos de dados não-relacionais, chamados de *NoSQL*, são documentados e permitem que você armazene e recupere dados em formatos diferentes das tabelas, como por exemplo o *MongoDB*.

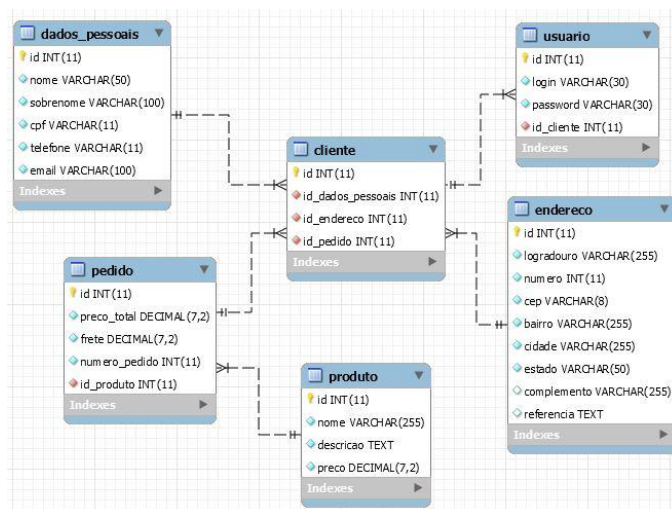
### 2.3.7.1 Modelo Entidade Relacionamento (MER)

O modelo entidade relacionamento é utilizado para descrever os objetos do mundo real através de entidades, com suas propriedades que são os atributos e os seus relacionamentos. A seguir uma breve explicação sobre cada um desses conceitos.

Uma entidade pode ser uma pessoa, local, coisa ou evento. Os atributos oferecem informações descritivas sobre entidades. Os relacionamentos descrevem a conectividade entre várias entidades: um-para-um, um-para-muitos ou muitos-para-muitos. Já o grau de um relacionamento é o número de entidades associadas: duas (binária), três (ternária) ou n (n-ária).

Abaixo está ilustrado um exemplo de modelagem de dados na ferramenta MySQL Workbench com as chaves primárias e estrangeiras e o relacionamento entre as entidades.

Figura 15 – Exemplo de Modelagem de Dados



Fonte: OS AUTORES (2022)



### **2.3.7.2 Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)**

Os sistemas de gerenciamento de banco de dados (SGBDs) foram projetados para gerenciar grandes grupos de informações, o que envolve a definição de estruturas de armazenamento e os mecanismos para manipular essas informações. Além disso, fornece segurança das informações armazenadas contra problemas no sistema ou tentativas de acesso não-autorizado, além de evitar resultados anômalos. A importância das informações para as organizações tem orientado o desenvolvimento de muitos conceitos e técnicas para o gerenciamento eficiente dos dados.

#### **2.3.7.2.1 O MySQL**

MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional de código aberto baseado em SQL. Ele foi projetado e otimizado para aplicativos da web e pode ser executado em qualquer plataforma. Por ter sido projetado para processar milhões de consultas e milhares de transações, o MySQL é uma escolha popular para empresas de comércio eletrônico que precisam gerenciar várias transferências de dinheiro. A flexibilidade sob demanda é o principal recurso do MySQL. (GONÇALVEZ, 2020)

Por essas características o MySQL junto com sua ferramenta visual de design o MySQL Workbench foram os escolhidos para serem utilizados neste projeto.

### **2.3.8 Computação em Nuvem**

#### **2.3.8.1 Definição**

O National Institute of Standards and Technology (NIST) define computação em nuvem como:

... a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. This cloud model is composed of five essential characteristics, three service models, and four deployment models. (NIST, 2011)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> "... [um] modelo para permitir acesso via rede, a partir de qualquer lugar, de forma conveniente e sob demanda a um pool compartilhado de recursos computacionais configuráveis (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser rapidamente provisionados e liberados com o esforço

A norma ISO/IEC 17788/2014 assim define nuvem ou *cloud computing*: "Paradigm for enabling network access to a scalable and elastic pool of shareable physical or virtual resources with self-service provisioning and administration on-demand" (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2014). Essa norma serviu de base para a recomendação ABNT NBR ISO/IEC 17788:2015, que normatiza os conceitos referentes a computação em nuvem no Brasil.

Dito de outra forma, a computação em nuvem é o fornecimento de serviços computacionais através da internet. O fornecimento desses serviços, que podem ser de hardware, software ou análise de dados, é uma alternativa mais econômica, escalável e flexível que a implantação desses recursos localmente.

Os principais benefícios da computação em nuvem são: custo (com a eliminação no gasto de capital com a compra de hardware e software, eletricidade refrigeração e gerenciamento de infraestrutura); velocidade (alterações na capacidade dos serviços podem ser feitas em instantes); escala global (no fornecimento e no dimensionamento dos serviços); produtividade (diminuindo a necessidade da alocação de recursos de TI, que podem assim ser alocados para as atividades-fim); desempenho (sempre utilizando o hardware mais recente), confiabilidade (porque reduz os custos de backup de dados e recuperação de desastres ao facilitar a redundância em diversos datacenters da rede do provedor) e segurança (MICROSOFT, 2022).

### 2.3.8.2 Características da Computação em Nuvem

A definição do NIST apresenta cinco características principais da computação em nuvem. Para Stallings (2015),

As características essenciais da computação em nuvem incluem o seguinte:

- Ampla acesso à rede: recursos estão disponíveis através da rede e acessados por meio de mecanismos-padrão que promovam o uso por plataformas cliente heterogêneas fina ou robusta (por exemplo, telefones celulares, laptops e PDAs), bem como outros serviços de software tradicionais ou baseados em nuvem.
- Elasticidade rápida: a computação em nuvem oferece a capacidade de expandir e reduzir os recursos de acordo com sua necessidade de serviço específico. Por exemplo, você pode precisar de um grande número de recursos de servidor para a duração de uma tarefa específica, e pode então liberá-los após a conclusão da tarefa.
- Serviço mensurável: sistemas em nuvem automaticamente controlam e otimizam o uso dos recursos, aproveitando uma capacidade de medição em algum nível de abstração apropriado para o tipo de serviço (por exemplo,

---

mínimo de gerenciamento ou interação com o fornecedor dos serviços. Esse modelo de nuvem proporciona disponibilidade e é composto de cinco características principais, três modelos de serviço e quatro de desenvolvimento"(Tradução extraída de Stallings(2015)).

armazenamento, processamento, largura de banda e contas de usuários ativos). O uso de recursos pode ser monitorado, controlado e reportado, oferecendo transparência para o provedor e o consumidor do serviço utilizado.

Auto serviço sob demanda: um consumidor pode unilateralmente provisionar recursos de computação, tais como tempo de servidor e armazenamento em rede, conforme for necessário, automaticamente, sem recursos não são partes permanentes de sua infraestrutura de TI Agrupamento de recursos: os recursos de computação do provedor são agrupados para atender vários consumidores através de um modelo multilocatário, com diferentes recursos físicos e virtuais atribuídos e realocados dinamicamente de acordo com a demanda do consumidor. Há um grau de independência de localização em que o cliente geralmente não tem controle ou conhecimento da localização exata dos recursos disponibilizados, mas pode ser capaz de especificar o local em um nível maior de abstração (por exemplo, país, estado, ou central de dados). Exemplos de recursos incluem armazenamento, processamento, memória, largura de banda de rede e máquinas virtuais. Mesmo nuvens privadas tendem a reunir recursos entre as diferentes partes de uma mesma organização (STALLINGS, 2015, p. 397).

### 2.3.8.3 Tipos de Serviço

O tipo de serviço fornecido pelo provedor de nuvem define o que o NIST chama modelos de serviço. São três categorias de modelos de serviço:

**Infraestrutura como serviço** (*IaaS, Infrastructure as a Service*): O fornecimento de processamento, armazenamento, rede e outros serviços básicos de computação, que permitam ao consumidor do serviço a implantação de sistemas e aplicações customizadas (STALLING, 2015, p. 318);

**Plataforma como serviço** (*PaaS, Platform as a Service*): fornecimento de serviços de middleware, como banco de dados e componentes para uso de aplicativos (STALLING, 2015). A plataforma como serviço fornece "um ambiente sob demanda para desenvolvimento, teste, fornecimento e gerenciamento de aplicativos de software" (MICROSOFT, 2022).

**Software como serviço** (*SaaS, Software as a Service*): fornecimento de acesso a utilização de aplicativos em execução em uma infraestrutura de nuvem, a partir de dispositivos do cliente/consumidor através de uma interface fina, geralmente o navegador web (STALLING, 2015, p. 318). Esse tipo de serviço proporciona economia de custo e de complexidade para o consumidor, porque " provedores de nuvem hospedam e gerenciam o aplicativo de software e a infraestrutura subjacente e fazem manutenções, como atualizações de software e aplicação de patch de segurança" (MICROSOFT, 2022).

#### 2.3.8.4 Modelos de desenvolvimento na nuvem

Ainda de acordo com o NIST (2011), existem quatro modelos possíveis de desenvolvimento em nuvem, assim classificados com base em quem será o utilizador da nuvem:

**Nuvem pública:** a infraestrutura da nuvem pública é disponibilizada para o público em geral, via contratação de um provedor de nuvem que é proprietária desta infraestrutura;

**Nuvem privada:** a infraestrutura de nuvem funciona exclusivamente para uma organização (STALLINGS, 2015, p. 318). Essa organização pode ou não ser proprietária da infraestrutura, mas independente da propriedade, detém o controle dela;

**Nuvem comunitária:** para atender os requisitos legais ou preocupações semelhantes de segurança, um grupo de organizações uma comunidade específica pode compartilhar uma infraestrutura de nuvem. A gestão pode ser compartilhada ou realizada por um terceiro;

**Nuvem híbrida:** infraestrutura composta por duas ou mais nuvens de qualquer um dos modelos acima, "unidas por tecnologia padronizada ou proprietária que permite portabilidade de dados e de aplicações" (STALLINGS, 2015, p. 318).

#### 2.3.8.5 Segurança na Nuvem

Stallings (2015, p. 401) afirma que os controles de segurança da computação em nível nuvem são praticamente os mesmos de qualquer outro ambiente de Tayi. A complicação específica, no caso da computação em nuvem, é de que a empresa consumidora dos serviços em nuvem perde o controle sobre os recursos, aplicações e serviços, mas ainda é responsável pela segurança e privacidade.

O mesmo autor (2015, p. 401-402) apresenta uma lista, elaborada pela organização sem fins lucrativos Cloud Security Alliance, com os principais riscos de segurança em nuvem e as contra medidas recomendadas:

**Abuso e uso nefasto da computação em nuvem:** por conta da facilidade de registro em provedores de serviços em nuvem, usuários mal intencionados não tem dificuldades para entrar na nuvem e realizar ataques. Contramedidas a essa ameaça envolvem processos mais rigorosos de registro e validação, introspecção do tráfego de rede e monitoramento e listas negras;

**Interfaces inseguras e APIs:** a interação dos usuários com os serviços em nuvem são feitas através de interfaces de software ou apps. Dessa forma, a segurança e a disponibilidade dos serviços dependem do nível de segurança dessas APIs. Analisar o modelo de interfaces de segurança do provedor, garantir que os controle de autenticação e de acesso tenham sido

implementados, que as transmissões seja encriptadas e conhecer a cadeia de dependência das APIs são formas de minimizar ameaças.

**Funcionários maliciosos:** uma organização que contrata serviços em nuvem transfere grande parte dos seus aspectos de segurança para o provedor de serviços. O provedor em nuvem, por sua vez, tem menos capacidade de avaliar e identificar atividade interna maliciosa. Contramedidas neste caso incluem a avaliação criteriosa da cadeia de suprimentos, a especificação de requisitos de recursos humanos, transparência nas práticas de segurança e a determinação de processos de notificação de violação de segurança.

**Questões tecnológicas compartilhadas:** muitos fornecedores de IaaS disponibilizam componentes infraestrutura sem isolamento suficiente para uma arquitetura multilocatária. A utilização de VMs é recomendada, mas por si só não é suficiente como estratégia de segurança. Contramedidas válidas são melhorias nas práticas de segurança, monitoramento do ambiente, controle de acesso, cumprimento dos SLAs para aplicação de correções e reparação de vulnerabilidades e a condução de varreduras de vulnerabilidades e auditorias de configuração.

**Perda ou vazamento de dados:** para evitar uma quebra de segurança que acarrete a perda ou vazamento de dados, é recomendada a implementação de uma API de controle de acesso, encriptação e a proteção da integridade dos dados em trânsito, análise da proteção dos dados em tempo de projeto e de execução, e a implementação da geração de Chaves fortes e práticas de armazenamento, gerenciamento destruição.

**Sequestro de conta ou serviço:** o roubo de credenciais, permitindo aos invasores acesso a áreas críticas do serviço de computação em nuvem, é a maior ameaça nesse tipo de serviço. Sua minimização envolve proibir o compartilhamento de credenciais, implantar técnicas de autenticação de dois fatores, empregar monitoração proativa para detecção de atividades não autorizadas e compreender as políticas e SLAs de segurança dos provedores de serviços em nuvem.

**Perfil de risco desconhecido:** o uso de infraestrutura em nuvem pode criar zonas cinzentas de papéis e responsabilidades na gestão dos riscos envolvidos entre o provedor e organização que o contratou. Contramedidas incluem a divulgação de registros históricos e dados correlatos, divulgação parcial ou completa dos detalhes de infesto de infraestrutura e o monitoramento e envio de alertas.

### 2.3.9 APIs

Uma API (“*Application Programming Interface*”, Interface de programação de aplicação) é uma coleção de código existente que outros programadores podem utilizar para ajudá-los a realizar tarefas de programação. Normalmente as APIs estão disponíveis apenas na forma compilada, como uma interface (STYLOS e MYERS, 2007, p. 51)<sup>2</sup>.

Essa forma de implementação, em que os detalhes são ocultos e não há necessidade de um desenvolvedor que está utilizando o API saber como ela foi implementada, tem uma série de vantagens. A interface da API permite que ela se comunique com outros sistemas independente da linguagem de programação em que o sistema e a API foram construídos. Também permitem reuso de software, fornecendo funcionalidades sem a necessidade de programação.

O encapsulamento facilita que um aplicativo que use uma API que possa ser alterado sem afetar o código de acesso a API; fornece um conjunto consistente de elementos interação que podem ser replicados em diversos aplicativos, facilitando a compreensão do código; e facilita o acesso e interação com sistemas implementação intencionalmente ocultos (como drivers), que podem ser acessados via API (STYLOS e MYERS, 2007, p. 51).

As APIs facilitam o compartilhamento de dados com clientes e usuários externos através do desenvolvimento de aplicações nativas em nuvem. Usuários externos podem acessar os dados sem a necessidade de a organização desenvolver uma aplicação completa para essa finalidade. (RED HAT, 2022).

Existem três políticas de lançamento de API (RED HAT, 2022): privada, em que a API é usada apenas internamente; compartilhada com parceiros de negócios específicos; ou pública, sendo disponibilizada para todos.

#### 2.3.9.1 APIs Web

APIs existem desde os primórdios da computação. Mas foi a partir do início dos anos 2000 que elas se tornaram uma tecnologia importante para integração remota de dados. As API remotas foram projetadas para interagir por meio de uma rede de comunicações (RED HAT, 2022). Uma API remota que se comunica através da internet é chamada de API web.

---

<sup>2</sup> Tradução dos autores. Texto original: "... an API is a collection of existing code that other programmers can call to help accomplish programming tasks. Usually the APIs are available only in compiled form, as an interface.

As APIs web geralmente usam protocolo HTTP para solicitação para mensagens de solicitação e formato XML ou JSON para mensagens de resposta. A troca de mensagens pode ser padronizada pelo protocolo SOAP (Simple Object Access Protocol), mas mais recentemente a especificação REST vem se tornando mais comum (RED HAT, 2022).

Diferentemente do SOAP, o REST (*Representational State Transfer*) não é um protocolo, mas um estilo de arquitetura. Estilo de arquitetura são caracterizados por restrições, o que torna sua utilização mais simples do que as prescrições de um protocolo. APIs web que adotam as restrições da arquitetura REST são chamadas de APIs RESTful.

As APIs RESTful devem estar em conformidade com as seguintes restrições arquitetura (RED HAT, 2022):

- Arquitetura cliente-servidor: a arquitetura REST é composta por clientes, servidores e recursos. Ela lida com as solicitações via HTTP.
- Sem monitoração de estado: nenhum conteúdo do cliente é armazenado no servidor entre as solicitações. Em vez disso, as informações sobre o estado da sessão são mantidas com o cliente.
- Capacidade de cache: o armazenamento em cache pode eliminar a necessidade de algumas interações entre o cliente e o servidor.
- Sistema em camadas: as interações entre cliente e servidor podem ser mediadas por camadas adicionais. Essas camadas podem oferecer recursos extras, como balanceamento de carga, caches compartilhados ou segurança.
- Código sob demanda (opcional): os servidores podem ampliar a funcionalidade de um cliente por meio da transferência de códigos executáveis.
- Interface uniforme: essa restrição é essencial para o design de APIs RESTful e inclui quatro vertentes:
  - Identificação de recursos nas solicitações: os recursos são identificados nas solicitações e separados das representações retornadas para o cliente.
  - Manipulação de recursos por meio de representações: os clientes recebem arquivos que representam recursos. Essas representações precisam ter informações suficientes para permitir a modificação ou exclusão.
  - Mensagens autodescritivas: cada mensagem retornada para um cliente contém informações suficientes para descrever como ele deve processá-las.
  - Hiperlinks como plataforma do estado das aplicações: depois de acessar um recurso, o cliente REST pode descobrir todas as outras ações disponíveis no momento por meio de hiperlinks.

### 2.3.10 Versionamento

Um sistema de controle de versão (VCS – *Version Control System*) é uma solução utilizada para gerenciar as mudanças em documentos e programas. A ideia é fazer com que as alterações realizadas, por um membro de uma equipe de desenvolvimento, estejam presentes

para outros componentes, sem a necessidade de análises complexas para prover integrações, bem como evitar conflitos.

Segundo Moura (2013, p.19):

Os repositórios, também conhecidos como Sistemas de Controle de Versão (SCV) ou simplesmente versionadores (e.g., CVS, *Subversion*, Git), são responsáveis por registrar e facilitar o controle da evolução do *software*. Tal evolução consiste em mudanças que podem ser de três tipos: alterações, inserções e remoções de linhas ou arquivos do código fonte, seja para acrescentar novas características ao programa ou para corrigir problemas conhecidos (*bugs*).

O quadro apresentado abaixo, demonstra os problemas que podem ocorrer com a falta de um sistema de controle de versão.

Quadro 13 – Problemas causados pela falta de um sistema de controle de versões

<b>Problemas</b>	<b>O que ocorre sem um sistema de controle de versões</b>
Histórico	não há o registro da evolução do projeto e das alterações sobre cada arquivo; sem essas informações não se sabe quem fez o que, quando e onde; também é impossível revisitar versões sempre que desejado, pois os arquivos foram sobrescritos e não há possibilidade de reversão.
Colaboração	não há a possibilidade que vários desenvolvedores trabalhem em paralelo sobre os mesmos arquivos, resultando na probabilidade de que um sobrescreva o código de outro, o que pode acarretar no surgimento de defeitos e perda de funcionalidades.
Variações no Projeto	não há a possibilidade de manter linhas diferentes de evolução do mesmo projeto; por exemplo, não é mantida uma versão 1.0 enquanto a equipe prepara uma versão 2.0.

Fonte: Adaptado de Palestino *apud* Dias (2015, p.30)

A utilização de um sistema de controle de versão, permite aos desenvolvedores, o acompanhamento de alterações desde as versões mais antigas, assim como a possibilidade de detectar e mesclar atualizações em mesmos arquivos, além de identificar conflitos. A solução dispõe de um repositório, que permite o acesso a qualquer versão de código já existente. Além disso, outras vantagens são o controle de histórico, facilidade no trabalho colaborativo, segurança e organização.

O quadro abaixo, elenca a relação de termos e características presentes na maioria dos sistemas de controle de versões.



Quadro 14 – Termos e características encontrados em Sistemas de Controle de Versões

<b>Termo/Característica</b>	<b>Descrição</b>
<b>item de configuração</b>	Representa cada um dos elementos de informação que são criados, ou que são necessários, durante o desenvolvimento de um produto de software. Eles devem ser identificados de maneira única e sua evolução deve ser passível de rastreamento.
<b>repositório</b>	É o local de armazenamento de todas as versões dos arquivos.
<b>versão</b>	Representa o estado de um item de configuração que está sendo modificado.
<b>revisão</b>	É uma versão que resulta de correção de defeitos ou implementação de uma nova funcionalidade. As revisões evoluem sequencialmente.
<b>ramo</b>	Uma versão paralela ou alternativa. Os ramos não substituem as versões anteriores e são usados concorrentemente em configurações alternativas.
<b>espaço de trabalho</b>	É o espaço temporário para manter uma cópia local da versão a ser modificada. Ele isola as alterações feitas por um desenvolvedor de outras alterações paralelas, tornando essa versão privada.
<b>check out (clone)</b>	É o ato de criar uma cópia de trabalho local do repositório.
<b>update</b>	É o ato de enviar as modificações contidas no repositório para a área de trabalho.
<b>commit</b>	É o ato de criar o artefato no repositório pela primeira vez ou criar uma nova versão do artefato quando este passar por uma modificação,
<b>merge</b>	É a mesclagem entre versões diferentes, objetivando gerar uma única versão que agregue todas as alterações realizadas.
<b>changeset</b>	É uma coleção atômica de alterações realizadas nos arquivos do repositório.

Fonte: Adaptado de Freitas (2010, p.9)

A figura, apresentada a seguir, demonstra as soluções proprietárias e livres, subdivididas de acordo com seus respectivos modelos: centralizado ou distribuído.

Figura 16 – Sistemas de Controle de Versões

Centralizado		Distribuído	
Livre	Comercial	Livre	Comercial
SCCS(1972)	CCC/Harvest(1977)	GNU arch(2001)	TeamWare(199?)
RCS(1982)	ClearCase(1992)	Darcs(2002)	Code co-op(1997)
CVS(1990)	Sourcesafe(1994)	DCVS(2002)	BitKeeper(1998)
CVSNT(1998)	Perforce(1995)	SVK(2003)	Plastic SCM(2006)
Subversion(2000)	TFS(2005)	Monotone(2003)	
		Codeville(2005)	
		Git(2005)	
		Mercurial(2005)	
		Bazaar(2005)	
		Fossil(2007)	

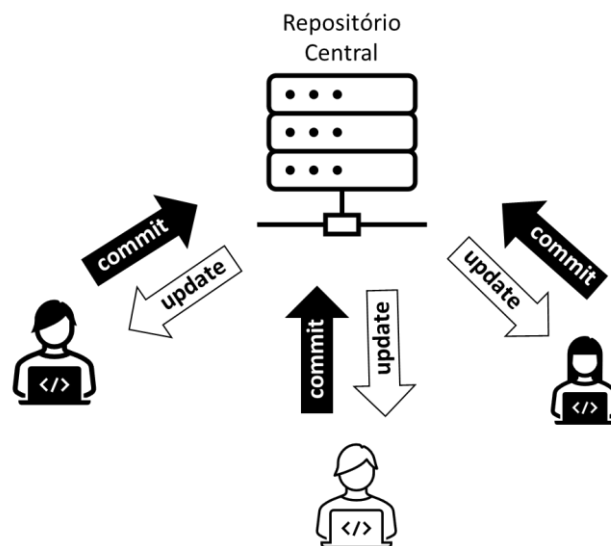
Fonte: Freitas (2010, p.8)

Um sistema de versionamento cujo modelo de operação é centralizado é caracterizado por um repositório central. Para que os *commits* e *updates* ocorram é necessária uma conexão constante com o servidor.

O controle de versão centralizado segue a topologia em estrela, havendo apenas um único repositório central, mas várias cópias de trabalho, uma para cada desenvolvedor. A comunicação entre uma área de trabalho e outra passa obrigatoriamente pelo repositório central (DIAS, 2016).

A figura, demonstra a esquematização do modelo centralizado:

Figura 17 – Sistema de Controle de Versão com modelo centralizado



Fonte: OS AUTORES (2022)

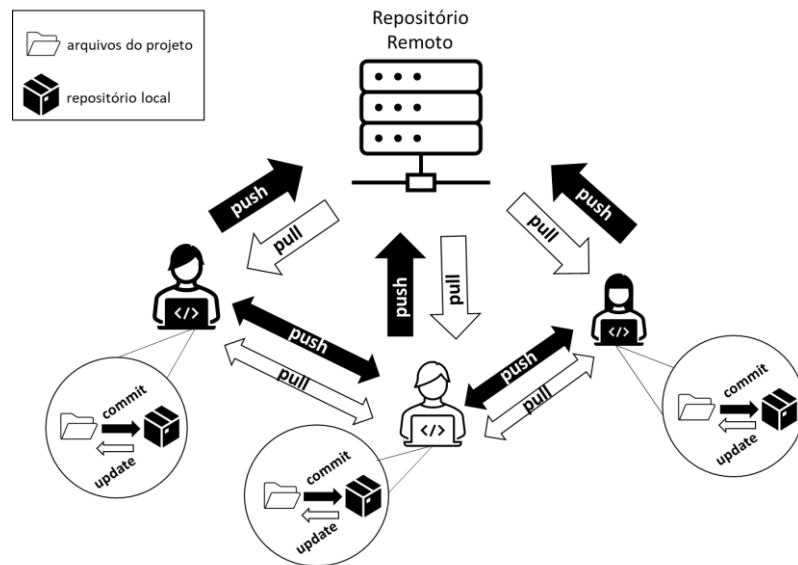
Sistemas de controle de versões que operam com o modelo distribuído, como por exemplo o Git, caracterizam-se por contar com um repositório local, na máquina do desenvolvedor, e este por sua vez se conectará com um servidor remoto. Portanto ao realizar um *commit*, o desenvolvedor deve registrar as alterações no repositório local, que por sua vez poderá ser replicado ao repositório remoto pelo comando *push*. Para obter atualizações/revisões do repositório, o desenvolvedor deverá utilizar o comando *pull*.

Ramos e Freitas (2010, p.3), afirmam que:

No modelo distribuído, cada desenvolvedor trabalha diretamente em uma cópia local de arquivo e a atualização da cópia no repositório compartilhado é feita ao final de todas as modificações desejadas.

A figura, demonstra a esquematização do modelo distribuído, presente em versionadores de terceira geração.

Figura 18 – Sistema de Controle de Versão com modelo centralizado



Fonte: OS AUTORES (2022)

### 2.3.10.1 O Git e o GitHub

No contexto de versionamento distribuído o *Git* é sistema de controle de versões livre, que conta com um repositório local e gerencia códigos fonte. A solução foi lançada em 2005, por Linus Torvalds.

A solução desenvolvida por Linus possui como base os seguintes pilares: velocidade, distribuído, flexibilidade para lidar com projetos grandes dimensões, robustez em relação ao suporte e desenvolvimento não-linear.

O Git trabalha com ramificações, ou seja, a cada commit registrando uma alteração de código, ele cria um novo ponto na ramificação atual (branch).

Como o trabalho concorrente é fundamental para o desenvolvimento de *software* em grande escala, vários projetos adotaram o uso do Git como seu sistema de controle de versões pela sua rapidez e eficiência. Projetos de desenvolvimento de software costumam possuir um repositório central tanto para administrar os versionamentos do produto como também a inclusão de novos requisitos e melhorias. Os desenvolvedores envolvidos ativamente na produção do software costumam possuir uma cópia local do repositório em seu ambiente de trabalho para realizar suas atividades de maneira independente. O resultado é um projeto sendo

alterado continuamente em diversos aspectos por vários colaboradores ao mesmo tempo. (CUNHA, 2018, p.11)

O quadro, a seguir, apresenta um fluxo de contribuição em um projeto *Git*.

Quadro 15 – Fluxo de contribuição em um projeto *Git*

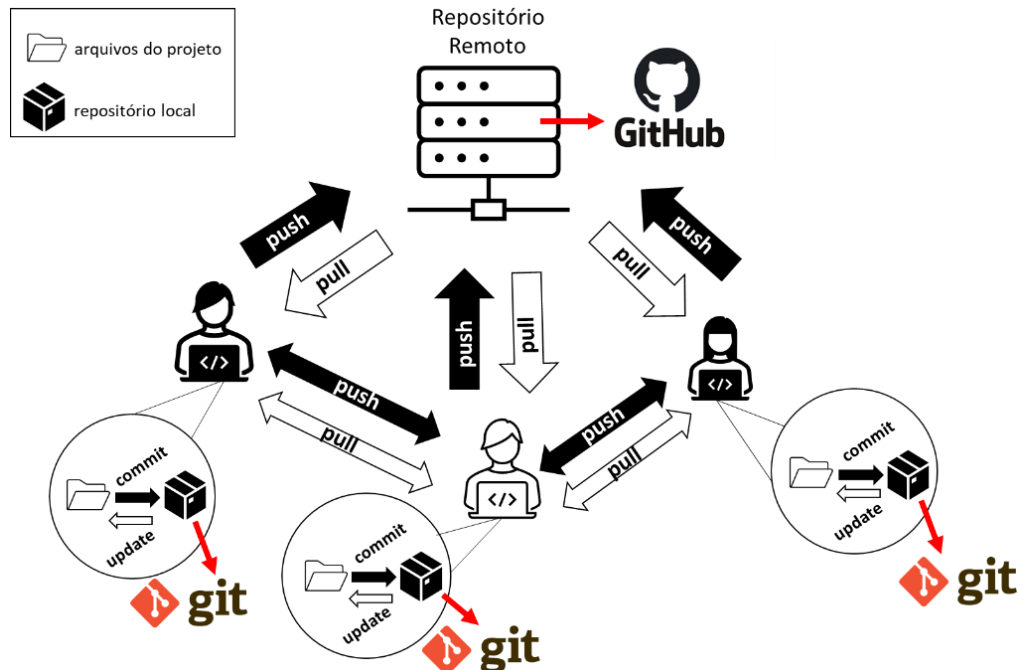
<b>Etapas do fluxo</b>	<b>Descrição</b>
1. Clone do Projeto	O primeiro passo para obter o código-fonte do projeto é cloná-lo em nossas máquinas, para que seus arquivos fiquem disponíveis localmente.
2. Criação da <i>Branch</i>	Ao criar uma <i>Branch</i> , estamos criando uma ramificação, totalmente independente, para podermos alterar os arquivos do projeto sem interferir nos originais. Esse processo é considerado uma boa prática quando se está trabalhando em nova funcionalidade.
3. <i>Commits</i>	Conforme vão sendo criados e alterados os arquivos, elas vão sendo divididas em <i>commits</i> . É importante que a descrição de cada <i>commit</i> seja objetiva, pois ela vai ficar salva no histórico das alterações.
4. <i>Push</i>	Uma vez que a funcionalidade está totalmente finalizada, devemos enviar nossa <i>Branch</i> , com todas as alterações, de volta ao repositório remoto. Assim, ela ficará disponível para os demais contribuidores do projeto poderem ver e alterar.
5. <i>Merge</i>	Para mesclar as modificações de sua <i>Branch</i> com os arquivos originais do projeto da <i>Branch</i> principal ou máster, você pode utilizar o comando <i>Merge</i> . Após isso, é necessário dar um commit e um push, para enviar a ramificação máster mesclada ao repositório remoto e deixar tudo disponível para os demais contribuidores.

Fonte: Adaptado de Hostgator(2020)

O *GitHub* por sua vez, foi criado em 2008 e consiste em uma plataforma, proprietária, atualmente da Microsoft, para criação de repositórios *Git*.

Segundo Kfoury *apud* Kalliamvakou (2019, p.9), o *GitHub* é um site que hospeda códigos de uma maneira colaborativa. Ele já possui mais de 10 milhões de repositórios e está se tornando uma das fontes de maior importância no quesito de artefatos de *software* na internet. Suas principais características são: hospedagem de código de fonte de qualquer linguagem; possibilidade de compartilhar, testar e colaborar com códigos; networking (a plataforma conta com recursos de redes sociais); hospedagem simples (educacional).

A figura 16, apresentada a seguir destaca a diferença entre *Git* e *GitHub* e a conexão existente entre os dois recursos. O *Git* consiste em um sistema de controle de versão distribuído e o *GitHub*, permite o desenvolvimento de repositórios remotos.

Figura 19 – Diferença entre *Git* e *GitHub*

Fonte: OS AUTORES (2022)

### 2.3.11 Testes de Software

Softwares são testados para identificar erros cometidos durante seu projeto ou construção. Os testes de software são realizados segundo uma estratégia de testes. Segundo Pressman e Maxim (2016, p. 466):

A estratégia de teste de software fornece um roteiro que descreve os passos a serem executados como parte do teste, definir quando esses passos são planejados então executados e quanto trabalho, tempo e recursos serão necessários. Portanto, qualquer estratégia de teste deve incorporar o planejamento dos testes, projeto de casos de teste, execução dos testes e coleta e avaliação dos dados resultantes.

Estratégia de teste de software pode ser definida pelo gerente do projeto, por engenheiros de software ou por especialistas em testes. A definição de uma estratégia de testes é importante porque testes feitos de maneira casual podem não ser suficientes para identificar problemas, correndo risco de se tornar um esforço desnecessário. Teste, não raro, é a etapa mais trabalhosa do processo de desenvolvimento de software.

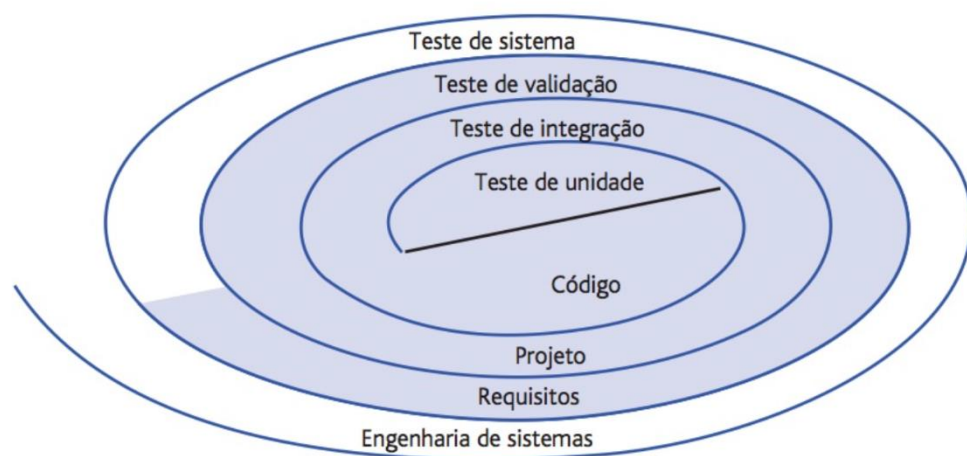
Pressman e Maxim (2016) afirmam que muitas estratégias de teste de software já foram propostas pela literatura, mas que todas elas têm as seguintes características genéricas:

- Para executar um teste eficaz, faça revisões técnicas eficazes. Fazendo isso, muitos erros serão eliminados antes mesmo do começo do teste.

- O teste começa no nível de componente e progride em direção a integração do sistema computacional como um todo.
- Diferentes técnicas de teste são apropriadas para diferentes abordagens de engenharia de software e em diferentes pontos no tempo.
- O teste realizado pelo desenvolvedor de software e (para grandes projetos) por um grupo de testes independente.
- O teste e a depuração são atividades diferentes, mas a depuração deve ser associada alguma estratégia de teste (PRESSMAN E MAXIM, 2016, p. 467).

Os mesmos autores apresenta uma estratégia de teste de software representada pela figura abaixo:

Figura 20 – Desenvolvimento de Software e Teste de Software.



Fonte: PRESSMAN E MAXIM (2016)

Para cada etapa de desenvolvimento do software (numa sequência de fora para dentro da espiral) existe uma etapa equivalente de teste de software (numa sequência de dentro para fora da espiral). O texto de unidade se concentra nos componentes, classes, e objetos implementados pelo código; o teste de integração na arquitetura do software; o teste de validação dos requisitos; e o teste de sistema, no software e demais elementos do sistema (PRESSMAN E MAXIM, 2016).

### 2.3.12 Teste de aplicações Web

A estratégia apresentada acima é voltada para aquilo que seus autores chamam de software convencional ou tradicional. Aplicações web, como a que será desenvolvida no nosso projeto, tem características específicas que por isso demandam estratégias diferentes.

EMER et al. (2016) aponta as seguintes diferenças das aplicações web e o impacto dessas diferenças nos testes de software:

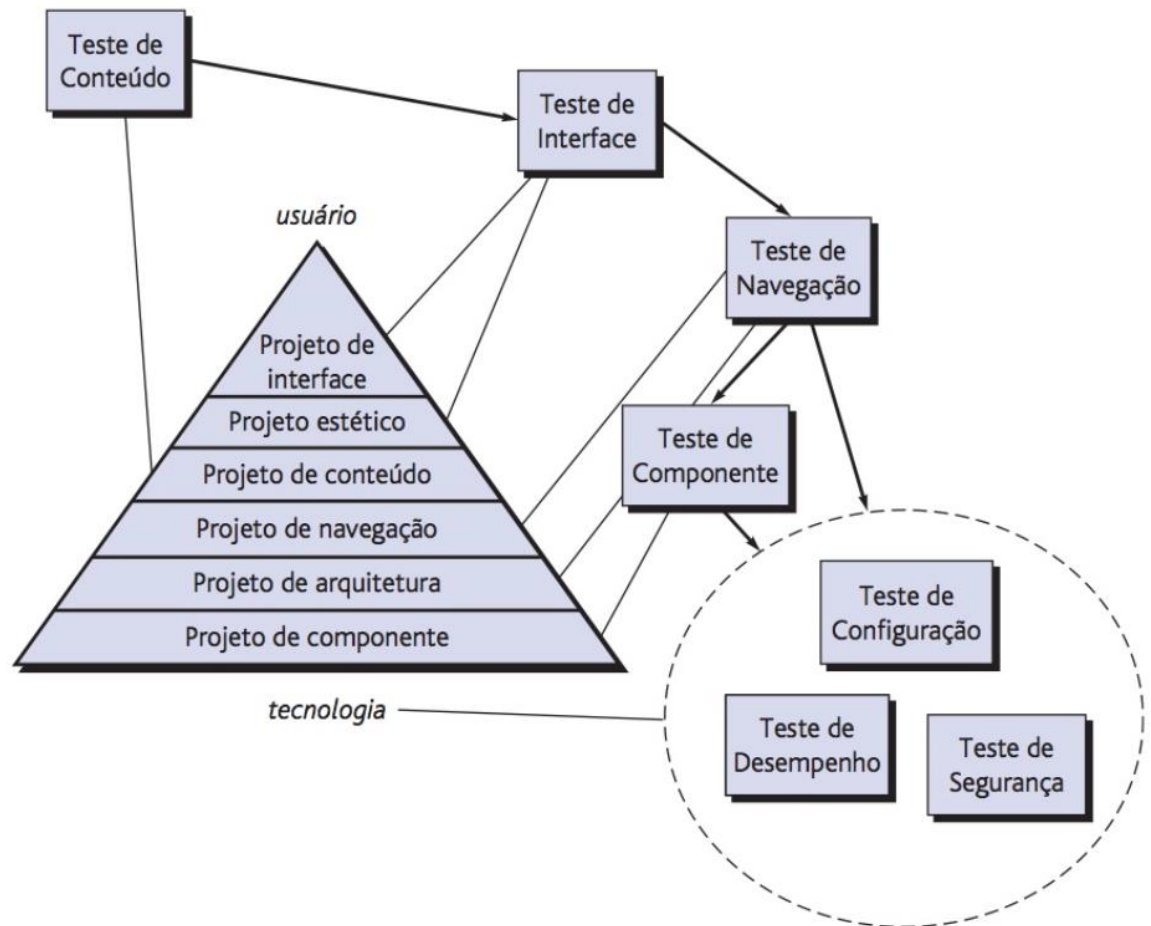
- As aplicações web são heterogêneas, com seus componentes sendo escritos em diferentes linguagens de programação. "[I]sso faz com que atributos de qualidade pouco críticos em aplicações tradicionais, tais como compatibilidade interoperativa, sejam fundamentais em aplicações web" (EMER et al., 2016);
- Aplicações web são dinâmicas, com o controle de execução diretamente afetado pelo usuário. Programas e dados no lado do cliente também podem ser alterados dinamicamente (EMER et al., 2016);
- aplicações web operam em ambiente aberto, que além de mais sujeitos ataques invasões, tornam difícil para o desenvolvedor do teste prever o ambiente real as condições de operação. Por esse motivo testes de segurança, escalabilidade e usabilidade são tão importantes quanto os testes funcionais (EMER et al., 2016).;
- Os requisitos são alterados com rapidez, o que reduz o tempo de desenvolvimento, manutenção, e obviamente, de teste. Equipe de testes com pessoas formadas com habilidades e conhecimentos diversos são essenciais (EMER et al., 2016);
- As diferentes tecnologias e *frameworks* utilizados no desenvolvimento de aplicações web evolui constantemente, obrigando as ferramentas de teste a evoluírem também (EMER et al., 2016).

Pressman e Maxim (2016, p. 482) propõem uma estratégia de teste para WebApps que adota os princípios básicos do teste de software, aplicando táticas usadas em sistemas orientados a objeto:

1. O modelo de conteúdo para a WebApp é revisto para descobrir erros.
2. O modelo de interface é revisto para garantir que todos os casos de uso possam ser acomodados.
3. O modelo de projeto da WebApp é revisto para descobrir erros de navegação.
4. A interface com o usuário é testada para descobrir erros nos mecanismos de apresentação e/ou navegação.
5. Para cada componente funcional é feito o teste de unidade.
6. É testada a navegação por toda a arquitetura.
7. A WebApp é implementada em uma variedade de configurações ambientais diferentes e testada quanto à compatibilidade com cada configuração.
8. São executados testes de segurança na tentativa de explorar vulnerabilidades na WebApp ou em seu ambiente.
9. São realizados testes de desempenho.
10. A WebApp é testada por uma população de usuários finais controlados e monitorados. Os resultados da interação desses usuários com o sistema são avaliados quanto a erros

A figura abaixo ilustra o processo de teste para aplicações web.

Figura 21 - Teste de aplicação web



Fonte: PRESSMAN E MAXIN (2016)



**Testes de conteúdo** buscam por erros de sintaxe, semântica e de organização ou estrutura do conteúdo apresentado usuário; os testes envolvem verificação de conteúdo e aplicação de revisão ortográfica. Conteúdos dinâmicos, muitas vezes dependem de banco de dados, e estes também precisam ser testados (PRESSMAN E MAXIN, 2016, p. 545-546).

**Testes de interface** verificam e validam uma interface de usuário para assegurar a conformidade com os requisitos (durante análise), a conformidade com critérios genéricos de qualidade estabelecidos para interface de usuário (durante o projeto), e a execução de aspectos de interação com usuário. São avaliados testados links, formulários, scripts do lado do cliente, html dinâmico, janelas pop up, scripts CGL, conteúdo de streaming, cookies, e mecanismos interface específicos de aplicativo. A semântica da interface também é testada. A usabilidade é avaliada com base em testes que avaliam a interatividade, o layout, a clareza, a estética, as características da tela, a sensibilidade ao tempo, a personalização e a acessibilidade. Por fim, é testada a compatibilidade do aplicativo da aplicação em diferentes computadores, dispositivos de imagem, sistemas operacionais, navegadores e velocidade de conexão. (PRESSMAN E MAXIN, 2016, p. 546-554)

**O teste no nível de componente**, ou teste de função, verificam a existência de erros nas funções ou módulos da aplicação web. Cada módulo é testado estabelecendo o valor de entrada e o valor de saída esperado, que será comparado com o valor de saída real (PRESSMAN E MAXIN, 2016, p. 554-555).

**Testes de navegação** "procuram garantir que os mecanismos que permitem ao usuário navegar pelo webapp estejam todos em funcionamento e confirmar que cada unidade semântica de navegação possa ser alcançada pela categoria apropriada de usuário" (PRESSMAN E MAXIN, 2016, p. 556). Além da confirmação do comportamento adequado dos links (algo que começa a ser avaliado já no teste de interface), o teste de navegação avalia se o usuário consegue acessar a página ou informação desejada, navegando pela aplicação.

**O teste de configuração** procura avaliar se um conjunto de prováveis configurações do cliente do servidor (Artur, sistema operacional, navegadores, capacidade de armazenamento, velocidade de rede etc.) não afeta a experiência do usuário (PRESSMAN E MAXIN, 2016, p. 558-559).

**Testes de segurança** são projetados para investigar vulnerabilidades. No lado do cliente, estas podem ser erros nos navegadores, programas de e-mail ou softwares de comunicação; do lado do servidor, ataques que causem recusa de serviço (DoS), scripts mal intencionados que podem ser passados para o cliente e roubo de dados. Pelo nível de complexidade, em muitos casos o teste de segurança é terceirizado (PRESSMAN E MAXIN, 2016, p. 559-560).

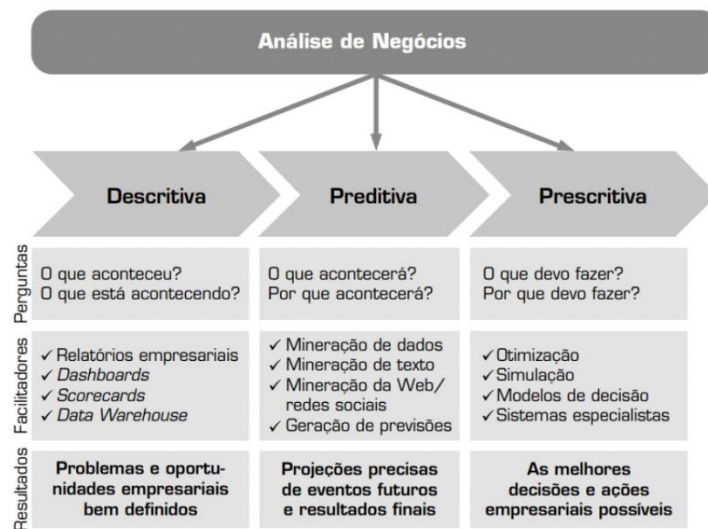
O **teste de desempenho** é usado para identificar problemas que podem resultar da falta de recursos do lado do servidor, largura de banda na rede inadequada, recurso de banco de dados inadequados, recursos deficiências do sistema operacional, funcionalidades mal projetadas e outros problemas de rádio e software que podem causar degradação do desempenho cliente servidor. A intenção entender como sistema responde a diferentes cargas, avaliar como ele reage quando os limites operacionais são excedidos e reunir métricas para avaliar a necessidade de modificações (PRESSMAN E MAXIN, 2016, p. 560-563)

### **2.3.13 Análise de Dados**

Sharda et al. (2019) definem a análise de dados como "o processo de desenvolvimento de decisões ou recomendações práticas para ações baseadas em vislumbres gerados por dados históricos" (p. 23). Esse processo de desenvolvimento de decisões ou recomendações obrigatoriamente envolve estrutura computacional, estatística e conhecimento de negócio

A combinação desses três elementos prover as organizações com a capacidade de entender o que está acontecendo com os negócios, o que virá a acontecer e como tirar o melhor proveito das eventuais mudanças. Daí decorre a classificação da análise de dados em três níveis, proposta pela organização Informs (informs.org), como mostrado na figura abaixo.

Figura 22 – Tipos de Análise



Fonte: SHARDA ET AL. (2019)

A **análise descritiva** objetiva conhecer a realidade presente e passada da organização, através da consolidação e disponibilização dos dados, de maneira a permitir a extração e análise de relatórios gerenciais.

**Análise preditiva** se apoia em inferência estatística (e outras técnicas mais recentes, como mineração de dados) para analisar os dados presentes e passados e tentar prever o comportamento dos dados (e dos clientes, dos mercados etc.) no futuro.

Por fim, a **análise prescritiva** combina os fatores da descrição e da predição em métodos de simulação e modelos de decisão, buscando elaborar recomendações para garantir o melhor desempenho possível.

### 2.3.14 JavaScript

Javascript é uma linguagem de programação que permite a criação de conteúdos que se atualizam dinamicamente, como imagens animadas por exemplo. Junto com ela normalmente são utilizadas a linguagem *HTML* e *CSS*. *HTML* é uma linguagem de marcação para estruturar parágrafos, cabeçalhos e tabelas de conteúdo em uma página web. Já o *CSS* é uma linguagem de regras de estilo, definindo cores de fundo e fontes, e posicionando nosso conteúdo em múltiplas colunas. Juntas essas linguagens permitem a personalização da página da web na camada *view*.

Algumas características do JavaScript são: a possibilidade de armazenar conteúdo útil em variáveis, como o nome; executar operações com pedaços de texto (*strings*); executar código

em resposta a determinados eventos que ocorrem em uma página da Web, além da capacidade de trabalhar com diversas APIs. Essas serão as linguagens utilizadas para personalizar o *front-end* do nosso projeto.

### 2.3.15 Acessibilidade

Acessibilidade em aplicações *web* é um conjunto de medidas com o objetivo de tornar possível e facilitar o acesso à informação em páginas web para pessoas com deficiência ou não, de modo que elas consigam perceber, navegar, entender e interagir com aquele conteúdo web.

A falta de acessibilidade em um site impossibilita que milhões de usuários possam consumir informação, realizar compras e se comunicar com outras pessoas. Além do impacto financeiro, a falta de ferramentas de acessibilidade demonstra a falta de empatia com usuários que necessitam dessas opções.

Alguns exemplos de acessibilidade que podem ser adotados neste projeto são: inclusão de um acentuador de links; cuidado com o tamanho e o alinhamento do texto; uso de listas numeradas e com marcadores; ampliador de tela e texto; modo monocromático, alto contraste escuro e alto contraste brilhante. Todas essas opções podem auxiliar usuários com problemas de visão, idosos e pessoas com daltonismo.



## 2.4 Metodologia

Em relação ao desenvolvimento da solução, além de empregar as tecnologias necessárias para concepção da ferramenta e consequente resolução do problema, o grupo optou por utilizar as técnicas de *Design Thinking*, que segundo Arrudas (2020), é uma metodologia de desenvolvimento de produtos e serviços focados nas necessidades, desejos e limitações dos usuários, cujo grande objetivo é converter dificuldades e limitações em benefícios para o cliente e valor de negócio para a sua empresa.

O quadro a seguir, sintetiza as etapas do *Design Thinking*, apresentadas na percepção de alguns autores por Reche e Muniz (2018, p.6).

Quadro 16 – Etapas do *Design Thinking*

Etapa	Descrição
Pensamento	Etapa da descoberta ou imersão, nela se busca o entendimento sobre o tema ou problema a ser solucionado. Há a necessidade de um aprofundamento no objetivo e no ponto de partida do processo. Através das informações do cliente, é possível identificar restrições mentais que proporcionam um referencial de por onde iniciar o projeto, além de compreender os objetivos a serem atingidos. Conforme a evolução do projeto, as restrições do problema por diversas vezes são desafiadas ou até mesmo mudadas pela equipe ou cliente. É importante imergir e compreender os limites envolvidos no projeto desde seu início.
Pesquisa	Na etapa de pesquisa, há a coleta de informações e seu uso para aprofundamento do tema. Se os consumidores não sabem expressar diretamente o que gostam ou odeiam, é necessário pesquisar como vivenciam a experiência da marca, produto ou serviços, para poder identificar oportunidades implícitas ou disfarçadas. Não é fácil decidir quais técnicas de pesquisa utilizar, quem observar, quando parar e iniciar a síntese das informações. Tudo requer prática e o período de observação pode ser longo, mas, seguindo a premissa de primar pela qualidade e não pela quantidade, no final serão coletados dados importantes para o projeto. Assim que os dados são coletados, é necessário analisá-los para identificar padrões, cujo papel é essencial no processo para a criação de opções e escolhas pela análise e síntese das informações encontradas.
Ideação	É a etapa de criação, em que são geradas as ideias e soluções relacionadas à questão abordada pelo <i>Design Thinking</i> . Após o entendimento do tema e a coleta das informações necessárias para entendê-lo, os designers possuem os insumos para gerar insights e soluções pertinentes ao problema. Os insights são estímulos ou pequenas partes de uma informação maior coletada por um indivíduo. Quando há um conjunto de insights, é possível montar cenários, compreender relações, hábitos e crenças. Esta etapa permite uma cocriação na busca de novas soluções. Por isso, se faz necessário que ela seja participativa e que todos os envolvidos tenham conhecimento dos objetivos do projeto para que sua implementação seja mais assertiva e possa alcançar os melhores resultados. A criação de ideias no processo de <i>Design Thinking</i> tem uma transição recorrente entre os estágios de divergência e convergência. Na fase divergente os designers levantam e discutem novas opções para o problema e na fase convergente o oposto, eliminam opções e fazem suas escolhas dentre as ideias sugeridas. Na revisão desta etapa, é necessário haver um momento de selecionar as melhores ideias e as mais promissoras para testá-las.
Experimentação	Na etapa de experimentação, são feitos os testes, prototipagens das opções escolhidas. Baseia-se em tirar as ideias do papel para testar se realmente são boas alternativas. A prototipagem é importante, pois gera resultado com mais rapidez. Apesar de tomar certo tempo, é a melhor forma de escolher entre vários direcionamentos possíveis que uma ideia pode gerar. Quanto antes se tornarem tangíveis as ideias, mais rápido será possível avaliá-las, aprimorá-las e apontar melhores alternativas. Na prototipação, procura-se descobrir as ideias que funcionam ou que podem ser trabalhadas para dar continuidade. Nesta etapa são eliminados os protótipos de <i>insights</i> que não tenham potenciais. O desenvolvimento de protótipos deve ser barato e rápido, pois permite a exploração de ideias paralelas que deverão passar por prototipagem e necessitam de investimento. A prototipagem resulta no aprendizado do que se deve ou não fazer, dos melhores meios para chegar ao resultado almejado e identificar de forma antecipada as barreiras que possam prejudicar a adoção da nova estratégia escolhida.

Desenvolvimento	Nesta etapa, há a implementação das novas ideias desenvolvidas no processo de <i>Design Thinking</i> . Após os protótipos serem testados incansavelmente na etapa de implementação, a equipe concentra-se em disseminar a ideia de forma clara para ser aceita por toda a empresa, visando demonstrar e comprovar sua funcionalidade no objetivo estratégico da organização. O momento de desenvolvimento configura-se na entrega da solução do projeto de design. A equipe envolvida no projeto foca a atenção nesta etapa para garantir que os resultados possam atingir as expectativas de todos os envolvidos. O maior esforço despendido é para manter o projeto dentro do prazo necessário para que nenhuma das variáveis sofra algum tipo de alteração que comprometa o projeto. Esta é a fase mais longa do projeto e também a mais desafiadora tecnicamente.
Evolução	A etapa de evolução desenvolve-se pelo feedback da implementação. Nela as ideias geradas pelo <i>Design Thinking</i> podem evoluir por meio de mudanças e afinamentos com foco em melhorias e novas alternativas. A fase de <i>feedback</i> é o momento em que todo o projeto é avaliado com o objetivo de identificar os aspectos positivos e os que precisam ser melhorados após o desenvolvimento que a solução implementada foi bem recebida, quais seus efeitos sobre o público-alvo, como foi a resposta sobre a solução proposta e qual foi o aprendizado para projetos futuros. Por mais que pareça ser a última etapa do processo de <i>Design Thinking</i> , a evolução ocorre ao longo de todo o projeto, pois a cada etapa há a possibilidade de aprender algo novo que possa abrir novos caminhos e alternativas para o sucesso do projeto.

Fonte: Reche e Muniz (2018, p.6)

Abaixo está a tabela espelhada das etapas do *Design Thinking* documentando como a metodologia foi aplicada no projeto.

Quadro 17 – Etapas do *Design Thinking* do Projeto

Etapa	Descrição
Pensamento	Contato com os alunos e profissionais do SENAC Guarulhos para levantamento das necessidades, definição dos objetivos do projeto e análise das restrições de escopo.
Pesquisa	Pesquisa e levantamento do referencial teórico de todas as ferramentas e metodologias que serão utilizadas no projeto e escrita do relatório parcial.
Ideação	<i>Brainstorming</i> sobre possíveis funcionalidades com o intuito de gerar <i>insights</i> que possam contribuir para o projeto. Coleta de <i>Feedback</i> junto à comunidade externa sobre novas ideias.
Experimentação	Construção de um protótipo da solução de forma colaborativa, o MVP ( <i>Minimum Viable Product</i> ). Teste do protótipo e aprendizagem sobre as melhores abordagens para se chegar ao resultado esperado.
Desenvolvimento	Implementação das novas ideias para construção da solução final com objetivo de apresentar os resultados a comunidade externa e escrita do relatório final.
Evolução	Feedback da comunidade externa (SENAC Guarulhos) e <i>deploy</i> da solução com todas as correções.

Fonte: OS AUTORES (2022)



## REFERÊNCIAS



ARAÚJO, Carlos. **O que faz um despachante aduaneiro?**. [S. l.], 19 jun. 2018. Disponível em: <https://comexblog.com.br/despacho-aduaneiro/o-que-faz-um-despachante-aduaneiro/>. Acesso em: 20 abr. 2022.

ARRUDAS, Mariana. **O que significa Design Thinking?**. [S. l.], 5 mar. 2020. Disponível em: <http://www.inovacao.usp.br/o-que-significa-design-thinking/>. Acesso em: 25 abr. 2022.

BIZELLI, João dos Santos. **Classificação Fiscal de Mercadorias**. 3. ed. [S. l.]: Aduaneiras, 2013. 190 p.

BUENO, Sinara. **O que é Órgão Anuente no Comércio Exterior**. In: O que é Órgão Anuente no Comércio Exterior. [S. l.], 10 dez. 2021. Disponível em: <https://www.fazcomex.com.br/blog/orgao-anuente-no-comercio-exterior/>. Acesso em: 15 abr. 2022

CONEXOS. **Conheça os diferentes tipos de licença de importação**. [S. l.], 16 dez. 2021. Disponível em: <https://www.conexos.com.br/conheca-os-diferentes-tipos-de-licenca-de-importacao/>. Acesso em: 19 abr. 2022.

CONEXOS. **Tributos na Importação: Quais são?**. [S. l.], 4 fev. 2022. Disponível em: <https://www.conexos.com.br/tributos-na-importacao-e-importante-saber/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

CRISTHIAN, Douglas. **Como avaliar transportadoras por indicadores de desempenho logístico**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.weblayer.com.br/como-avaliar-transportadoras/>. Acesso em: 4 abr. 2022.

CUNHA, Marcela Bandeira. **Entendendo o Uso do Git em Equipes de Desenvolvimento de Software**. 2018. Monografia (Graduação) (Engenharia da Computação) - Universidade Federal de Pernambuco, [S. l.], 2018. Disponível em: [https://www.cin.ufpe.br/~tg/2018-2/TG\\_EC/tg-mbc3.pdf](https://www.cin.ufpe.br/~tg/2018-2/TG_EC/tg-mbc3.pdf). Acesso em: 25 abr. 2022.

DALSTON, Cesar Olivier. **Classificando Mercadorias: Uma Abordagem Didática Da Ciência Da Classificação De Mercadorias** Aduaneiras. 2. ed. [S. l.]: Aduaneiras, 2019. 456 p.

DJANGO SOFTWARE FOUNDATION. **Documentação do Django: Tudo o que você precisa saber sobre Django**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://docs.djangoproject.com/pt-br/3.2/>. Acesso em: 25 abr. 2022.

EMER, Maria Claudia Figueiredo Pereira, VERGILIO, Silvia Regina, JINO, Mário. **Teste de Aplicações Web**. In: DELAMARO, Marcio. Introdução ao Teste de Software. Porto Alegre: Grupo GEN, 2016. p. 228 - página final não disponível. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595155732/>. Acesso em: 23 abr. 2022.

FREITAS, Daniel Tannure Menandro de. **Análise Comparativa entre Sistemas de Controle de Versões**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, [S. l.], 2010. Disponível em: <http://www.ufjf.br/getcomp/files/2013/03/An%C3%A1lise-Comparativa-entre-Sistemas-de-Control-de-Vers%C3%B5es-Daniel-Tannure-Menandro-de-Freitas.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2022.

GONÇALVES, Eduardo. **SQL Uma abordagem para bancos de dados Oracle**. 2020. Disponível em: [https://www.academia.edu/35492324/SQL\\_e\\_banco\\_de\\_dados\\_Oracle\\_SQL\\_Uma\\_abordagem\\_para\\_banco\\_de\\_dados\\_Oracle/](https://www.academia.edu/35492324/SQL_e_banco_de_dados_Oracle_SQL_Uma_abordagem_para_banco_de_dados_Oracle/). Acesso em: 25 abr. 2022.

GOVERNO FEDERAL. **Obter Licença de Importação**. [S. l.], 14 mar. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/obter-licenca-de-importacao#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20de%20normas%20legais%20e%20administrativas>. Acesso em: 18 abr. 2022.

HOSTGATOR. **Conheça o Git, o sistema de versionamento que protege os projetos**. [S. l.], 1 jul. 2020. Disponível em: <https://www.hostgator.com.br/blog/git-o-sistema-de-controle/>. Acesso em: 25 abr. 2022.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO/IEC 17788:2014: Information technology — Cloud computing — Overview and vocabulary**. 2014. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:17788:ed-1:v1:en>. Acesso em 02 mai. 2022.

INTERSEAS. **Entenda o que é tratamento administrativo na importação**. [S. l.], 27 ago. 2020. Disponível em: <https://interseas.com.br/entenda-o-que-e-tratamento-administrativo-na-importacao/#.Yo01uajMI2w>. Acesso em: 2 maio 2022.

KFOURI, Tiago de Oliveira. **Análise de projetos no GitHub que utilizam Behavior Driven Development**. 2019. xi, 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/24419>. Acesso em: 25 abr. 2022.

LIGHTSTONE, Sam; JAGADISH, H.; NADEAU, Tom; TEOREY, Toby. **Projeto e Modelagem de Banco de Dados**. São Paulo, Elsevier Editora Ltda. ed. 2, 2014. Acesso em: 25 abr. 2022.

MACIEL, F.M.D. B. **Python e Django**. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2020. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555200973/>. Acesso em: 25 abr. 2022.

MOURA, Marcello Henrique Dias de. **Comparação entre desenvolvedores de software a partir de dados obtidos em repositório de controle de versão**. 2013. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Goiás. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/7944>. Acesso em: 25 abr. 2022.



NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. **Special Publication 800-145: The NIST Definition of Cloud Computing**. 2011. Disponível em: <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-145/final>. Acesso em: 02 mai. 2022.

PACHECO, Kauana. **Agente de Carga Internacional: o que é e qual a função deste profissional?**. [S. l.], 19 maio 2020. Disponível em: <https://gett.com.br/agente-carga-internacional/>. Acesso em: 18 abr. 2022.

PALESTINO, Caroline Munhoz Corrêa. **Estudo de tecnologias de controle de versões de software**. 2015. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão da Informação). Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/41087>. Acesso em: 25 abr. 2022.

PRESSMAN, Roger; MAXIM, Bruce. **Engenharia de Software**. Porto Alegre: Grupo A, 2016. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580555349/>. Acesso em: 07 mai. 2022.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Manual de Importação**. [S. l.], 4 nov. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/aduana-e-comercio-exterior/manuais/despacho-de-importacao>. Acesso em: 28 abr. 2022.

RECHE, Marcelo Mesquita; MUNIZ, Raquel Janissek. **Inteligência estratégica e design thinking: conceitos complementares, sequenciais e recorrentes para estratégia inovativa**. Rio de Grande do Sul, 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/187347>. Acesso em: 25 abr. 2022.

RED HAT. **O que é uma API?**. 2017. Disponível em: < <https://www.redhat.com/pt-br/topics/api/what-are-application-programming-interfaces> >. Acesso em: 07 de mai. de 2022.

SEGRE, German et al. **Manual Prático de Comércio Exterior**. 5. ed. [S. l.]: Atlas, 2018. 248 p.

SIQUEIRA, Geraldo Magela. **Câmbio e Capitais Internacionais o Relacionamento Financeiro do Brasil com o Exterior**. [S. l.]: Aduaneiras, 2016. 366 p.

SHARDA, Ramesh; DELEN, Dursun; TURBAN, Efraim. **Business Intelligence e Análise de Dados para Gestão do Negócio**. Porto Alegre: Grupo A, 2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582605202/>. Acesso em: 07 mai. 2022.

STALLINGS, William. **Criptografia e segurança de redes: princípios e práticas**. 6 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. Disponível em <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/22446/pdf/415>. Acesso em 2 mai. 2022.

STYLOS, Jeffrey e MYERS, Brad. **Mapping the Space of API Design Decisions**. IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC 2007), pp. 50-60, 2007.

**SYNCHRO. Regras gerais de interpretação do sistema harmonizado na prática - Parte 1.** [S. l.], 1 jun. 2021. Disponível em: <https://blog.synchro.com.br/regras-gerais-de-interpretacao-do-sistema-harmonizado-na-pratica-parte-1/>. Acesso em: 15 abr. 2022.