

Interface

homem-máquina

Inatel | Engenharia de Software
S205 - Interface Homem Máquina
Prof. Raphael C. M. Pereira

**Introdução
ao UI/UX**

Crítica

**Design de
Produto**

Projeto

**Ergonomia e
Usabilidade**

Estatística

**Princípios
de Design**

Desenvolvimento

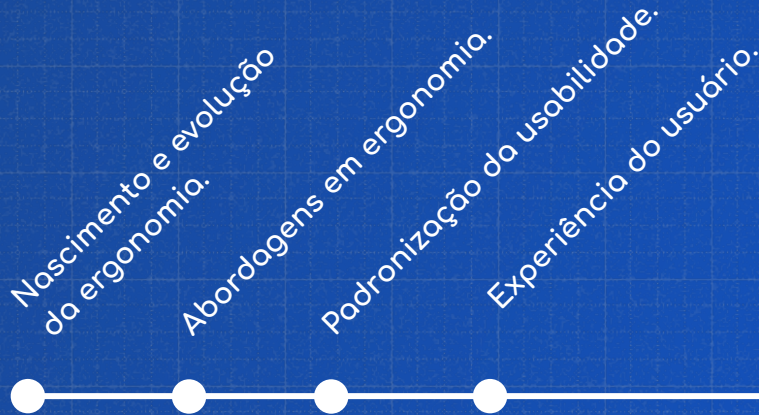
Habilidades desenvolvidas em laboratório.

Ergonomia e Usabilidade

- ✓ Ergonomia e usabilidade.
- ✓ Abordagem ergonomica de sistemas.
- ✓ Heurísticas de usabilidade.

Ergonomia e usabilidade.

Linha de Pensamento





Nascimento e evolução da ergonomia.

A ergonomia foi oficializada na Inglaterra no dia 12 de julho de 1949, com a reunião de um grupo de cientistas e pesquisadores interessados em discutir e formalizar a existência desse novo ramo de aplicação interdisciplinar da ciência.

No segundo encontro do grupo foi proposto o nome *ergonomia*, formado dos termos gregos *ergo*, que significa trabalho e *nomos*, que significa regras, leis naturais.

Usabilidade e Ergonomia



A partir do século 18, com a revolução industrial, e o surgimento de fábricas barulhentas, perigosas, escuras e com jornadas de trabalho que chegavam a 16h diárias, que a relação homem - trabalho começa a ganhar destaque.

A partir de 1900, na Alemanha, França e países escandinavos, começaram a surgir pesquisas na área de fisiologia do trabalho. E em um curto espaço de tempo os laboratórios de pesquisa em fisiologia do trabalho estavam presentes nas principais universidades do mundo.



Taylor foi um dos fundadores da administração científica, e defendia que o trabalho deveria ser cientificamente observado de modo que, para cada tarefa, fosse estabelecido o método correto de executá-la, com tempo determinado, usando as ferramentas corretas.

Por outro lado, se em laboratório a teoria da administração científica funcionava perfeitamente, no chão de fábrica os resultados eram diferentes.

Usabilidade e Ergonomia

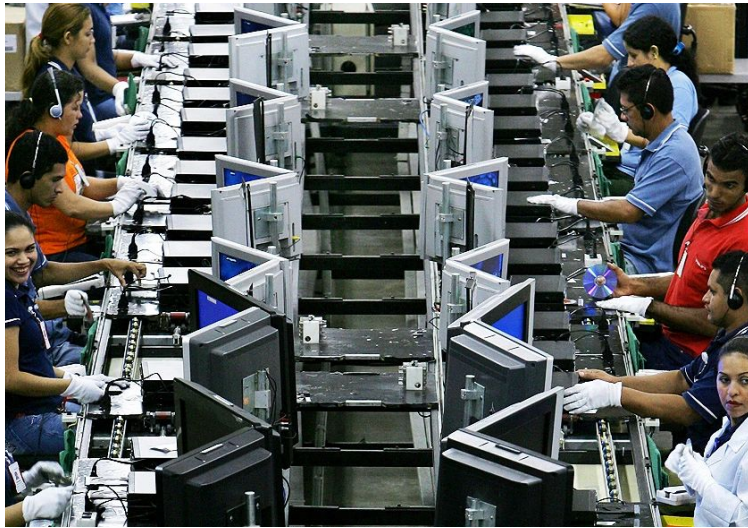


Taylor atribuía a baixa produtividade a vagabundagem. Por outro lado, os estudos sobre ergonomia mostraram que existem uma série de fatores relacionados a equipamentos e ambiente que podem influenciar significativamente sobre o desempenho do trabalho humano.



Durante a I Guerra Mundial foi criada uma Comissão de Saúde dos Trabalhadores na Indústria de Munições. Após a guerra foi reformulado e se tornou um Instituto de Pesquisa sobre Saúde no Trabalho.

O Instituto se especializou em postura de trabalho, carga manual, seleção, treinamento, iluminação, ventilação e outros. Mas o grande mérito foi a introdução de trabalhos interdisciplinares, agregando novos conhecimentos de fisiologia e psicologia ao estudo do trabalho.



Abordagens em ergonomia

As abordagens possuem abrangência em análise de sistemas e análise dos postos de trabalho.

A **análise de sistemas** preocupa-se com o funcionamento global de uma equipe de trabalho usando uma ou mais máquinas, partindo de aspectos mais gerais, como a distribuição de tarefas entre o homem e a máquina, mecanização de tarefas e assim por diante.

Usabilidade e Ergonomia



A **análise dos postos de trabalho** é o estudo de uma parte do sistema onde o trabalhador atua. A abordagem ergonômica ao nível do posto de trabalho faz a análise da tarefa, da postura e dos movimentos do trabalhador e das suas exigências físicas e psicológicas.

Usabilidade e Ergonomia

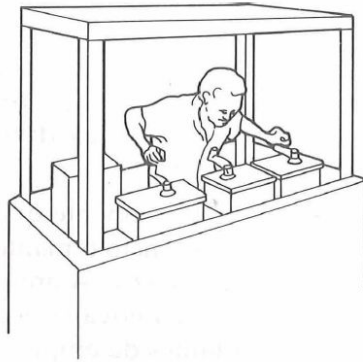


A ergonomia é interdisciplinar, e tratar os problemas pode envolver diversos profissionais, como: Médicos do trabalho; Analistas do trabalho; Psicólogos; Engenheiros: segurança e de manutenção; Designers; Enfermeiros; Programadores de produção; Administradores; e Compradores.

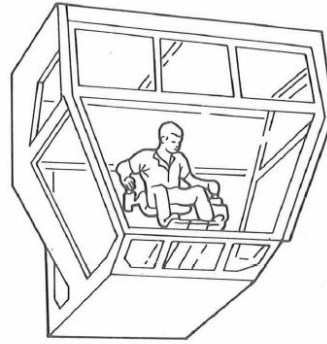


Aplicações da ergonomia

A aplicação da ergonomia pode ser na Indústria, setor de serviços e na vida diárias. Tem como objeto aumentar a eficiência, confiabilidade e qualidade das operações. Tornando mais acessível e seguro para os usuários, desde máquinas e postos de trabalho, até serviços como transportes, e produtos comuns como mobília e eletrodomésticos.



(A) Cabine antiga



(B) Cabine redesenhada

Case: Cabina de ponte-rolante

A cabina tinha os controles em posição inadequada, na frente do operador, que resultava em uma baixa visão e colisões indesejadas com custo médio de 60 libras por semana. A mudança da cabina custou 270 libras, e o investimento foi recuperado em cinco semanas (Iida, 1990 apud Sell, 1977).

NBR 5413 – Iluminância de interiores

Classe	Iluminância (lux)	Tipo de atividade
A Iluminação geral para áreas usadas intermitentemente ou com tarefas visuais simples	20 - 30 - 50	Áreas públicas com arredores escuros
	50 - 75 - 100	Orientação simples para permanência curta
	100 - 150 - 200	Recintos não usados para trabalho contínuo; depósitos
	200 - 300 - 500	Tarefas com requisitos visuais limitados, trabalho bruto de maquinaria, auditórios
B Iluminação geral para área de trabalho	500 - 750 - 1000	Tarefas com requisitos visuais normais, trabalho médio de maquinaria, escritórios
	1000 - 1500 - 2000	Tarefas com requisitos especiais, gravação manual, inspeção, indústria de roupas.
C Iluminação adicional para tarefas visuais difíceis	2000 - 3000 - 5000	Tarefas visuais exatas e prolongadas, eletrônica de tamanho pequeno
	5000 - 7500 - 10000	Tarefas visuais muito exatas, montagem de microeletrônica
	10000 - 15000 - 20000	Tarefas visuais muito especiais, cirurgia

Case: Parede escura

Uma parede escura foi pintada com cores mais claras por 1000 dólares. A mesma luminosidade anterior foi mantida nos locais de trabalho com um consumo de energia 10% menor.

Com isso o custo da pintura pôde ser recuperado em 10 meses. Além disso, a nova pintura trouxe benefícios intangíveis, como trabalhadores mais satisfeitos, motivados e com moral elevada (Iida, 1990 apud Teel, 1971).



Case: Linha de Montagem

Em uma operação de montagem envolvendo 87 diferentes peças sobre uma base de $8 \times 8 \text{ cm}^2$, o montador deveria seguir um esquema de montagem. Mas cerca de 20% das montagens apresentava pelo menos 1 erro.

Após um cuidadoso estudo da sequência de montagem, foi produzido um filme que era projetado sobre a base, contendo uma seta de luz que indicava a sequência de montagem.

Com isso houve uma redução de 75% nos erros e o tempo de montagem foi reduzido para 64% do valor anterior (Iida, 1990 apud Teel, 1971).

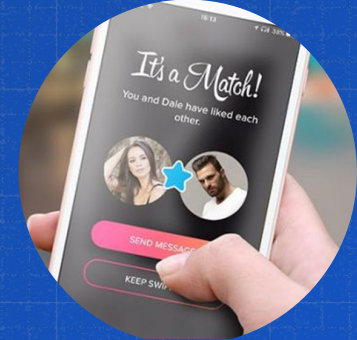
Evolução do projeto e desenvolvimento de produto.



DESIGN
CLÁSSICO



DESIGN
THINKING



DESIGN
COMPUTACIONAL



International
Organization for
Standardization

Padronização da Usabilidade

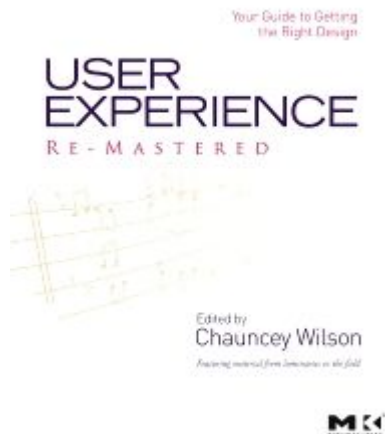
Com a evolução do projeto e desenvolvimento de produto, as normas também evoluíram, e aplicam-se para os produtos e processos computacionais.

NBR ISO 9241

Ergonomia da interação humano/sistema.

ISO 13407

Processos de desenvolvimento de sistema.



Experiência de Usuário.

O projeto e desenvolvimento de produto digital introduziu o conceito de experiência do usuário, que é uma abordagem mais especializada da usabilidade.

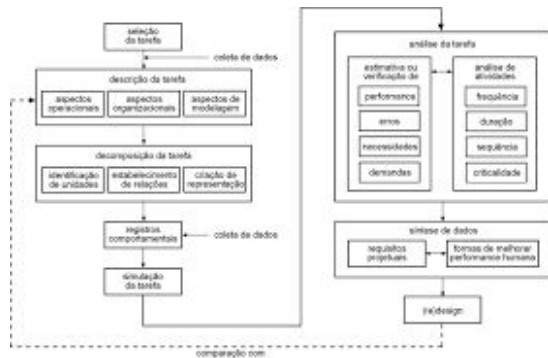
A partir desse conceito, novos processos de design e desenvolvimento buscam aprimorar a experiência do usuário em sites e aplicativos da web, como [Usability Body of Knowledge](#).

Ergonomia e Usabilidade

Estatística

- ✓ Análise da Tarefa
- ✓ Fluxo de Informação
- ✓ Wireframe

Análise da Tarefa



objetivos / operações	problemas e recomendações
0. Cadastrar projeto final 1>2	<p>input: formulário de cadastro de projeto final, com título, orientador(es) e formato do trabalho</p> <p>feedback: novo projeto aparece para a secretária na lista de projetos cadastrados como pendente enquanto os envolvidos não confirmarem</p> <p>plano: informar dados do projeto e depois enviar mensagem de confirmação do cadastramento</p> <p>recomendação: permitir que o aluno efetue o cadastro on-line</p>
1. Informar dados do projeto 1+2	<p>plano: informar aluno, título, formato, orientador principal e informar coorientador</p>
1.1. Informar aluno, título, formato, orientador principal	
1.2 Informar coorientador 1/2	<p>plano: informar coorientador já cadastrado ou informar nome, CPF e e-mail do orientador</p>
1.2.1. Informar coorientador já cadastrado	

HTA - Hierarchical Task Analysis

A técnica de Análise Hierárquica de Tarefas foi desenvolvida por Annett & Duncan em 1967.

Descreve uma atividade em termos de seus objetivos (metas), submetas, operações e planos específicos. Assim que a análise for concluída, a atividade da tarefa é descrita em detalhes.



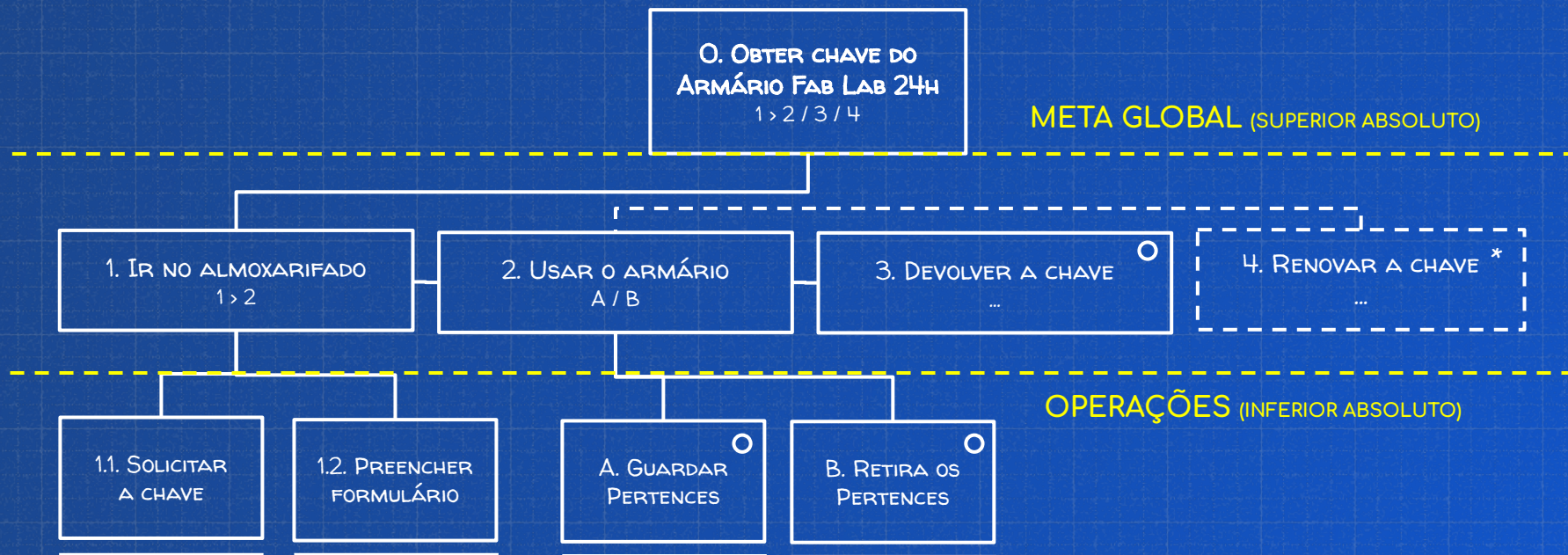
Previsão de erro humano

O estudo do erro humano e da previsão do erro é fundamental para a engenharia de sistemas. Diversas metodologias compartilham o objetivo comum de ajudar os analistas a prever e analisar os tipos de erros que podem ocorrer em qualquer situação de interação humana e máquina.

Exemplo de Análise da Tarefa

Persona: Usuário do Fab Lab

Meta: Obter uma chave do armário para guardar equipamentos e protótipos.



Ajuda a entender as atividades dos usuários

- Representa um conhecimento adquirido sobre o usuário e suas necessidades
- Representa e gera alternativas de design
- Expressa e compreender a forma como os usuários interagem com o sistema

Ajuda na avaliação da tarefa

- Pelos designers e desenvolvedores
- Pelos próprios usuários e stakeholders
- Para obter feedback do usuário sem o custo de se construir um protótipo funcional

Etapas para aplicação da HTA:

1. DEFINIR TAREFA A SER ANALISADA. bem como o propósito da análise da tarefa.

2. COLETA DE DADOS E DE CONDUTA. Preste atenção especial a áreas como tecnologia, interação da máquina e dos membros da equipe, tomada de decisões e restrições de tarefas para entender melhor o processo.

3. DETERMINE O OBJETIVO GERAL DA TAREFA. Isso deve estar no topo da hierarquia de tarefas.

4. DETERMINAR OS SUB-OBJETIVOS DA TAREFA. Decomponha a meta geral em submetas correspondentes. Juntos, esses subobjetivos devem incluir as tarefas necessárias para cumprir o objetivo geral.

5. EXECUTAR A DECOMPOSIÇÃO DA SUB-META. As submetas devem ser subdivididas em submetas e operações adicionais. Continue esse processo até chegar a uma operação apropriada, que especifica a ação que realmente precisa ser realizada para atingir a meta. Sempre deve haver uma operação no nível inferior de qualquer ramificação de um HTA.

6. DESENVOLVER PLANOS DE ANÁLISE. Depois de descrever todos os subobjetivos e operações, adicione os planos. Os planos explicam como uma meta deve ser alcançada. Eles podem estar no formato "faça A, então faça B, então faça C", ou "faça A, ou faça B e faça C".

Decomposição hierárquica da tarefa do usuário:



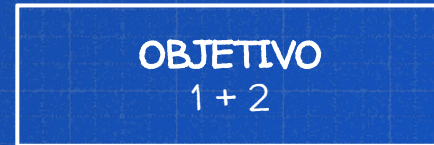
Organização da tarefa através de relações entre os objetivos.



SEQUENCIAL



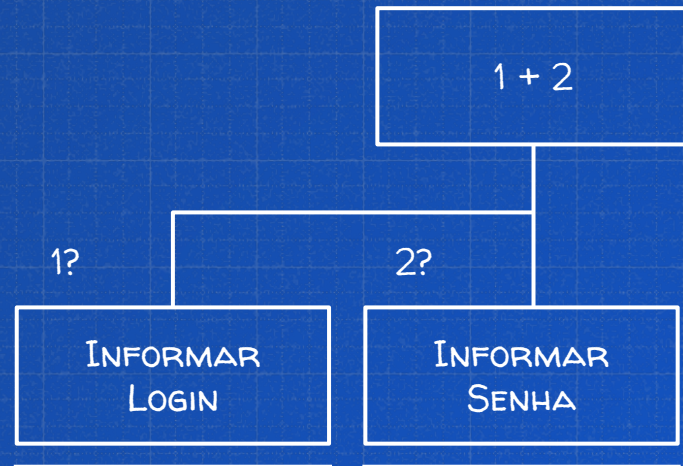
SELEÇÃO



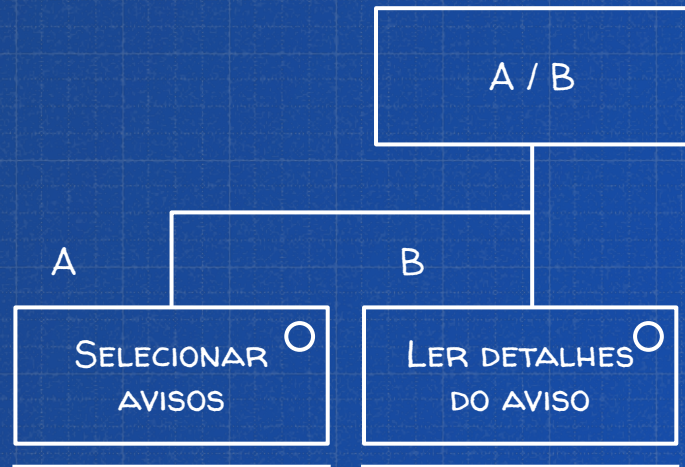
PARALELO



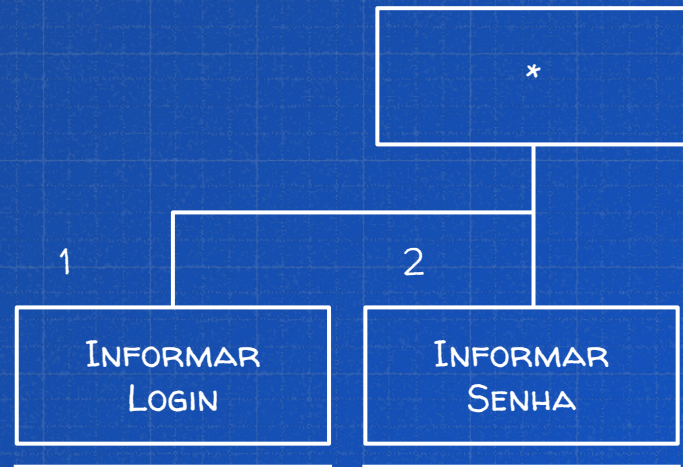
ORDEM



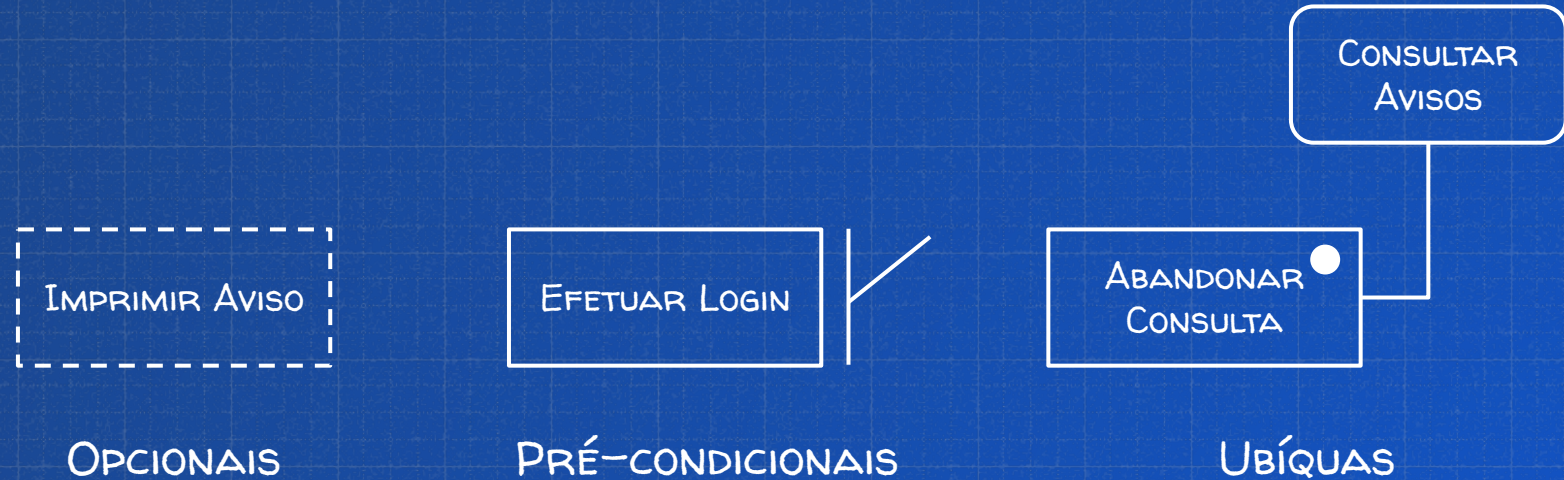
INDEPENDENTES DE ORDEM

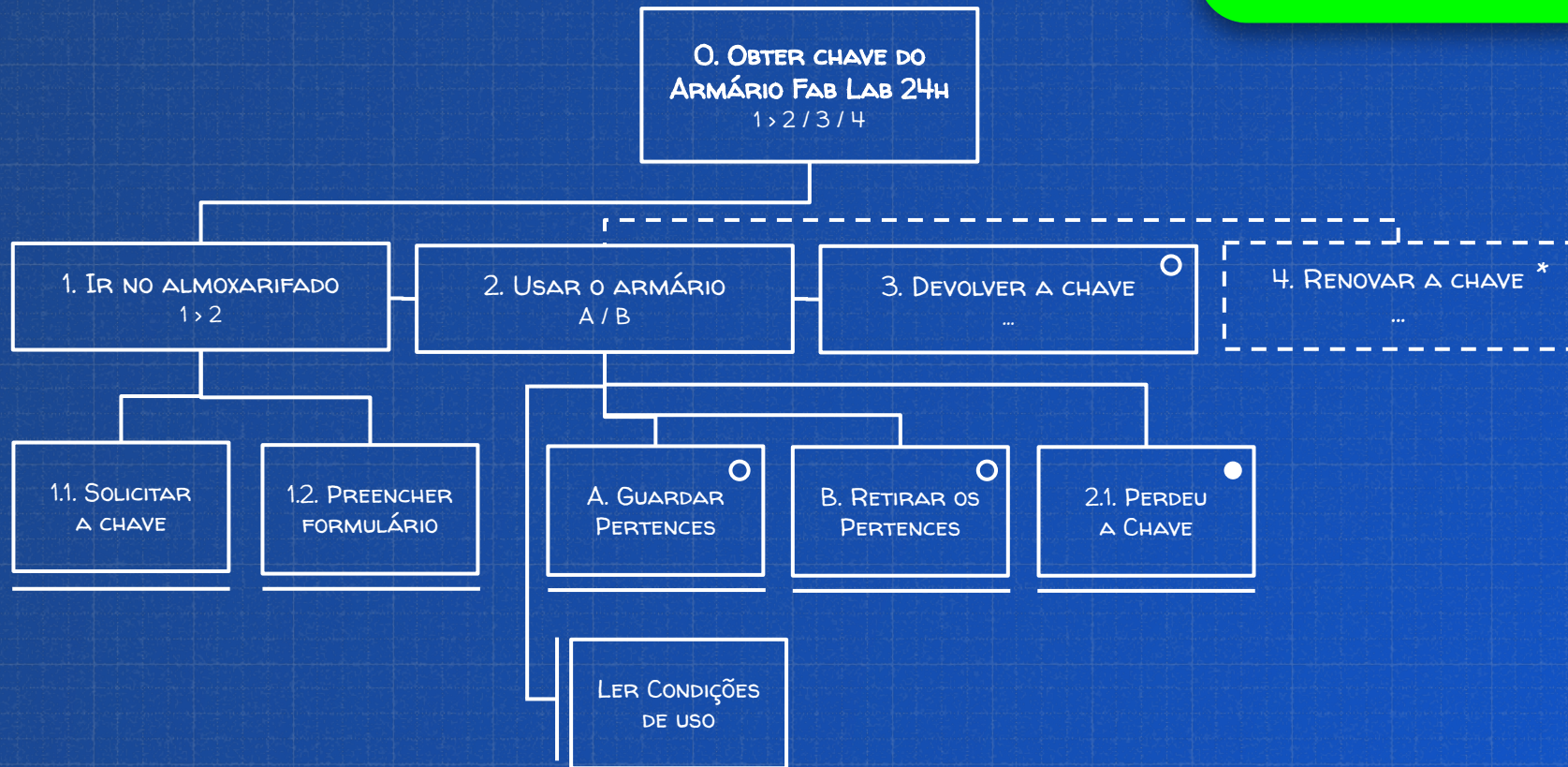


ALTERNATIVAS



ITERAÇÃO





Planos de Análise

OBJETIVOS / OPERAÇÕES	PROBLEMAS E RECOMENDAÇÕES
O. OBTER CHAVE DO ARMÁRIO FAB LAB 24h – 1 > 2 / 3 / 4	<p>PLANO: IR AO ALMOXARIFADO, SOLICITAR A CHAVE, PREENCHER REQUISIÇÃO, RETIRAR A CHAVE PARA O USO SUBSEQUENTE E DEVOLVE-LA DENTRO DAS REGRAS.</p> <p>PROBLEMA: SISTEMA ANALÓGICO COM RISCO DE ERROS NO CONTROLE DO ALMOXARIFADO, E RISCO DE PERDA DA CHAVE PELO ALUNO.</p> <p>RECOMENDAÇÃO: DIGITALIZAR CONTROLE NO ALMOXARIFADO, E TROCAR FECHADURAS DOS ARMÁRIOS PARA ACESSO COM RFID COM CARTEIRINHA.</p>
1. IR NO ALMOXARIFADO – 1 > 2	<p>PLANO: IR ATÉ AO ALMOXARIFADO RETIRAR A CHAVE PARA PODER UTILIZAR O ARMÁRIO.</p>
1.1. SOLICITAR A CHAVE	<p>PLANO: AGUARDAR O ATENDIMENTO PESSOAL PARA SOLICITAR A CHAVE.</p> <p>RECOMENDAÇÃO: O ALUNO DEVERÁ SER INFORMADO SOBRE AS CONDIÇÕES DE USO DO ARMÁRIO E DAS REGRAS PARA A DEVOLUÇÃO DA CHAVE.</p>
1.2. PREENCHER FORMULÁRIO	<p>PLANO: PREENCHER FORMULÁRIO DE PAPEL COM DATA E HORA DE RETIRADA E ASSINATURA.</p> <p>INPUT: FORMULÁRIO DE PAPEL COM DATA E HORA DE RETIRADA E ASSINATURA.</p> <p>FEEDBACK: A NÃO DEVOLUÇÃO DA CHAVE DENTRO DAS CONDIÇÕES, GERARÁ UMA PENDÊNCIA NA FICHA DO ALUNO NO SISTEMA E IMPEDIRÁ A REMATRICULA.</p> <p>RECOMENDAÇÃO: 1) DIGITALIZAR O PREENCHIMENTO DESTES FORMULÁRIOS, COMO OBJETIVO DE OTIMIZAR O CONTROLE. 2) AVISAR DE FORMA AUTOMÁTICA PELO WHATSAPP E E-MAIL A PENDÊNCIA DE DEVOLUÇÃO.</p>

Obrigado!