

Projeto



Janeiro 2024
LEIRIA

Estudantes:
2221389, Tiago Neto
2191618, Joel Bastos
Professora:
Iolanda Bernardino

Índice

Introdução	2
Avaliação Heurística	3
Análise de Utilizadores e Tarefas e Lista de Requisitos Funcionais	4
Protótipo de Alta-Fidelidade	8
Interface Web 3D	9
Avaliação da Usabilidade do Sistema	11
Conclusão	13
Referências	14
Anexos	15

Introdução

Este projeto, desenvolvido no âmbito da unidade curricular de Sistemas Gráficos e Interação, tem como objetivo principal a criação de uma interface web 3D inovadora, capaz de permitir a visualização interativa de produtos. Como caso de estudo, foi utilizada a loja online da empresa La Redoute, fundada em 1837 na França, reconhecida pela sua presença no setor do comércio digital.

O trabalho foi realizado em várias etapas, começando pela avaliação heurística do website da empresa, seguida pela análise de utilizadores e tarefas, criação de um protótipo de alta-fidelidade e, finalmente, a implementação de uma interface tridimensional interativa. Cada uma dessas etapas foi planeada para garantir que o produto final proporcionasse uma experiência de utilização eficiente, tecnologicamente avançada e visualmente apelativa.

Com base nas necessidades identificadas e recorrendo a ferramentas modernas, como o Three.js e o WebGL, o projeto abordou aspetos como a modelação 3D, animações e interações dinâmicas, focando-se na criação de um ambiente intuitivo que aproxima o utilizador dos produtos de forma imersiva.

Este projeto não só procurou explorar o potencial das tecnologias 3D para o comércio online, como também teve como objetivo contribuir para a melhoria das práticas de design e interação em ambientes digitais, oferecendo soluções inovadores e funcionais para os desafios atuais.

Avaliação Heurística

Metodologia Aplicada

Para avaliar o website da **La Redoute**, seguimos os princípios de usabilidade definidos por **Jakob Nielsen**, com o objetivo de identificar problemas que dificultassem a experiência do utilizador e propor melhorias adequadas. A análise foi feita simulando tarefas comuns, como preencher formulários, navegar entre produtos e concluir uma compra, avaliando como os problemas identificados violam os princípios heurísticos e propondo soluções adequadas.

Cada problema identificado foi registado com base nos seguintes critérios:

- **Tarefa:** Ação realizada que expõe o problema de usabilidade.
- **Local:** Localização específica onde o problema ocorre (ecrã, diálogo, menu, etc.).
- **Heurística:** Princípio heurístico violado (1 a 10).
- **Descrição:** Detalhe sobre como a heurística é violada.
- **Frequência:** Frequência com que o problema ocorre (frequente, ocasional, raro).
- **Persistência:** Se o problema aparece uma vez ou se repete continuamente.
- **Severidade:** Gravidade do problema numa escala de 0 (cosmético) a 4 (catastrófico).
- **Solução:** Proposta para resolver o problema identificado.

Documento Anexo

Um documento detalhado com todos os problemas identificados, classificações de severidade, e propostas de solução foi incluído como anexo. Este registo fornece uma visão aprofundada das questões analisadas e serve como referência para futuras melhorias no sistema.

Análise de Utilizadores e Tarefas e Lista de Requisitos Funcionais

Análise de Utilizadores e Tarefas

Para percebermos melhor os utilizadores e as suas necessidades, criámos um formulário online “Ajude-nos a Melhorar a Sua Experiência de Compra!”. Este questionário foi desenvolvido com o objetivo de recolher opiniões sobre os hábitos de compra online, preferências de navegação e abertura a novas funcionalidades, especificamente no contexto do website da La Redoute.

Estrutura do Questionário

O questionário foi estruturado em três blocos:

1. **Caracterização dos utilizadores:** Perguntas sobre género, idade, frequência de compras e abertura a novas tecnologias.
2. **Situação atual:** Perguntas sobre os desafios enfrentados na navegação e funcionalidades utilizadas.
3. **Tarefas desejáveis:** Identificação de funcionalidades que os utilizadores gostariam de ver implementadas, como visualização 3D ou filtros avançados.

O questionário pode ser consultado através do seguinte link:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeKulJle7Xr6lQvo06KF22SOrPCkNtlhzLTJWY5A_2RFqOWkg/viewform?usp=sf_link

Resultados da Análise

Com base nas respostas recolhidas, destacamos os seguintes aspetos:

- Perfil dos Utilizadores:
 - A maioria situa-se na faixa etária entre os 18 e 15 anos.
 - Grande parte faz compras online regularmente, utilizando várias plataformas.
 - Valorizam uma experiência de navegação simples, mas detalhada, incluindo especificações técnicas, imagens adicionais e avaliações

- Demonstraram interesse em explorar tecnologias inovadoras, como visualização 3D, desde que tragam benefícios reais para a experiência de compra.
- Tarefas Identificadas:
 - Pesquisa de produtos utilizando filtros ou a barra de pesquisa.
 - Análise detalhada de informações, como dimensões, materiais e funcionalidades dos produtos.
 - Comparação de opções antes de tomar uma decisão de compra.
 - Adição de produtos ao carrinho e finalização de compras.
 - Gestão de dados pessoais e preferências na conta do utilizador.

As respostas ajudaram-nos a identificar o que é mais importante para os utilizadores e como podemos melhorar a experiência de compra na plataforma.

Lista de Requisitos Funcionais

A lista de requisitos funcionais foi elaborada considerando as especificações do projeto e o objetivo de criar um sistema de interação 3D inovador. Estes requisitos incluem:

1. Navegação e Visualização do Produto em 3D

- **Exibição do Produto em 3D:** O utilizador deverá poder observar um modelo tridimensional do produto para analisar detalhes do design a partir de diferentes ângulos e ampliar partes específicas.
- **Rotação e Zoom:** O utilizador deverá poder rotacionar o produto em 360 graus e aplicar zoom, visualizando o produto em detalhe.
- **Controlo de Iluminação:** O utilizador deverá poder ajustar a iluminação virtual para perceber o impacto de diferentes condições de luz no produto.

2. Alteração de Materiais e Texturas

- **Troca de Materiais:** O utilizador poderá visualizar o produto em diferentes materiais e acabamentos (ex.: madeira, metal, tecido, etc.) para comparar as variações.
- **Mudança de Cores:** O utilizador poderá alterar as cores do produto, visualizando variações estéticas.

3. Exibição de Diferentes Estados e Utilizações do Produto

- **Visualização em Diferentes Estados:** O utilizador poderá visualizar o produto em diferentes estados ou posições (ex.: mesa de cabeceira montada e desmontada, produto com acessórios, etc.).
- **(REVIEW) Visualização do Produto em Uso:** O utilizador poderá visualizar o produto em um ambiente realista (ex.: ver a mesa de cabeceira num quarto, com objetos sobre ela), simulando o uso prático do item.

4. Interação Avançada com o Produto

- **Manipulação de Componentes:** O utilizador poderá interagir diretamente com o produto, ajustando o posicionamento de partes móveis (ex.: gavetas que abrem e fecham).
- **Visualização de Detalhes Específicos:** Ao clicar em partes do produto, o utilizador poderá obter informações detalhadas (ex.: material da superfície, dimensões específicas, funcionalidades extras).

5. Funcionalidade de Visualização com Filtros e Categorias

- **Página de Listagem de Produtos:** A página de listagem exibirá miniaturas 3D dos produtos, permitindo ao utilizador clicar para ver mais detalhes do produto em 3D.
- **Filtros de Pesquisa:** O utilizador poderá aplicar filtros (ex.: preço, material, tamanho) para refinar a busca por produtos antes de visualizar as opções em 3D.

6. Compatibilidade com Dispositivos e Navegadores

- **Responsividade:** O utilizador quer aceder à visualização 3D do produto de forma consistente em dispositivos e navegadores variados (Computador, Tablet, Smartphone).

7. Animações e Transições

- **Animações Suaves:** As transições entre diferentes vistas do produto deverão ser suaves, com animações para zoom, rotação e troca de materiais.
- **Animações de Interação:** As interações, como abrir gavetas ou mudar a posição do produto, deverão ser animadas para tornar a experiência mais realista.

8. Acessibilidade e Usabilidade

- **Interface Intuitiva:** A navegação no ambiente 3D deverá ser fácil de usar, com controlos intuitivos, como arrastar para girar o produto ou clicar para ampliar.

9. Informações de Produto

- **Exibição de Especificações:** O utilizador quer visualizar especificações detalhadas e resumidas do produto (ex.: dimensões, materiais, preço) diretamente na interface enquanto analisa o modelo 3D.

10. Integração com o Carrinho de Compras

- **Adição ao Carrinho:** O utilizador poderá adicionar o produto diretamente ao carrinho de compras a partir da visualização 3D, sem necessidade de voltar à lista de produtos.
- **(REVIEW) Visualização do Carrinho:** O utilizador poderá visualizar o seu carrinho de compras com a opção de ver miniaturas dos produtos, incluindo os produtos visualizados em 3D.

Protótipo de Alta-Fidelidade

Processo de Desenvolvimento

O protótipo de alta-fidelidade foi desenvolvido no Figma com o objetivo de exemplificar as principais funcionalidades e interações propostas para o website da La Redoute, focando-se no produto específico em análise: a Lâmpada de Parede. Este protótipo inclui duas páginas representativas – a página inicial e a página de produto – que demonstram o fluxo de navegação e a experiência do utilizador no contexto deste item.

Páginas Desenvolvidas

1. Página Inicial:

- **Objetivo:** Apresentar de forma clara e atrativa o produto em destaque – a Lâmpada de Parede – como parte da navegação inicial do utilizador.
- **Elementos-chave:**
 - Secção destacando o produto principal, com informações textuais.
 - Uma navegação simplificada, focada no acesso rápida ao produto em destaque.
 - Estrutura organizada e minimalista, evitando sobrecarregar a interface com informação irrelevante para o contexto do projeto.

2. Página de Produto:

- **Objetivo:** Apresentar de forma clara e atrativa o produto em destaque – a Lâmpada de Parede – como parte da navegação inicial do utilizador.
- **Elementos-chave:**
 - Descrição completa do produto, incluindo especificações técnicas, opções de personalização e imagens complementares.
 - Representação de um modelo 3D interativo (no protótipo, o espaço está reservado para integração futura), permitindo ações como rotação em 360 graus, zoom e ajuste de iluminação.
 - Funções básicas, como a opção de adicionar o produto ao carrinho e configurações específicas, como cor e material, apesar de estar desativado, uma vez que existe apenas uma cor e material associado a este produto.

Interface Web 3D

Estrutura e Design da Interface

A partir do protótipo criado no Figma, desenvolvemos o design do site em HTML, focando na experiência interativa do utilizador e na apresentação clara do produto. A interface foi otimizada para diferentes dispositivos e navegadores, garantindo uma navegação fluida e intuitiva, com uma estrutura minimalista.

Modelagem e Animações 3D

A lâmpada de parede foi modelada no Blender com detalhes realistas, e as animações 3D, como support joint arm, long arm e short arm, permitem movimentar a lâmpada para cima, para baixo ou para os lados. Essas animações foram integradas no site utilizando JavaScript, com foco em um bom desempenho, incluindo técnicas de simplificação de malhas e carregamento assíncrono.

Integração com JavaScript

Após a criação das animações e da modelagem no Blender, as representações gráficas e animações foram integradas ao site utilizando JavaScript. Utilizamos técnicas como simplificação de malhas e carregamento assíncrono para garantir um bom desempenho e uma experiência rápida, mesmo em dispositivos com recursos limitados. A interação com o modelo 3D foi otimizada, permitindo ao utilizador fazer ajustes como rotação 360°, zoom e ajuste de ângulos de visualização, tudo dentro da secção de imagens do produto.

Funcionalidades Interativas Implementadas

A interface 3D permite funcionalidades como:

- Rotação 360° do modelo.
- Zoom e ajuste de ângulo para visualização detalhada.
- Animações de movimento para ajustar a posição da lâmpada.
- Ajuste de iluminação para simular diferentes ambientes.

Ilustração das Páginas Desenvolvidas

Criámos duas páginas principais:

1. Página Inicial: Apresenta a lâmpada de parede de forma destacada e com navegação simplificada.
2. Página de Produto: Mostra o modelo 3D interativo e informações detalhadas sobre o produto.

Reflexões Sobre o Desenvolvimento

Durante o processo, focámo-nos mais no estilo e na apresentação das páginas, dedicando menos atenção à apresentação 3D do produto. Com mais tempo, gostaríamos de:

- Desenvolver o menu responsivo.
- Finalizar a descrição do produto.
- Adicionar seleção de materiais e cores das luzes.
- Informar o utilizador sobre como utilizar o sistema 3D.

Avaliação da Usabilidade do Sistema

Metodologia Aplicada

Para avaliar a usabilidade da interface desenvolvida, recorremos ao questionário *System Usability Scale* (SUS), adaptado para incluir informações complementares sobre os utilizadores e a sua experiência com tecnologia e modelos 3D. O formulário consistiu em:

1. **Secção Inicial:** Questões sobre o perfil dos participantes (idade, género, escolaridade e local onde preencheram o formulário).
2. **Familiaridade com Tecnologia:** Avaliação do grau de conforto e experiência dos participantes com dispositivos tecnológicos, internet e modelos 3D.
3. **Teste SUS:** Dez afirmações avaliadas numa escala de 1 a 5, medindo a facilidade de utilização, confiança e integração das funcionalidades da interface.

O cálculo do SUS Score foi realizado através dos seguintes passos:

1. **Perguntas Ímpares:** A pontuação atribuída foi subtraída por 1.
2. **Perguntas Pares:** O cálculo foi feito como 5 menos a pontuação atribuída.
3. **Cálculo Final:** A soma dos valores obtidos foi multiplicada por 2,5, gerando uma pontuação máxima de 100.

Resultados

As pontuações obtidas por cada participante foram as seguintes:

- Participante 1: 70.0
- Participante 2: 62.5
- Participante 3: 60.0
- Participante 4: 35.0
- Participante 5: 82.5
- Participante 6: 50.0

Média do SUS Score: 60.0

Conclusão

Análise dos Resultados

A média de 60.0 obtida está abaixo do valor de referência de 71.1, que é considerado o ponto de partida para um bom design de usabilidade. As pontuações individuais variaram entre 35.0 e 82.5, indicando uma significativa disparidade na experiência dos utilizadores.

Essa variabilidade pode estar relacionada a fatores como:

- Familiaridade dos utilizadores com tecnologia.
- Idade e expectativas individuais em relação ao sistema.
- Diferenças na interpretação e na interação com a interface.

Próximos Passos

Os resultados demonstraram que, embora o sistema esteja funcional, ainda há espaço significativo para melhorias. Os principais pontos identificados incluem:

1. Navegação: Tornar o fluxo mais intuitivo e acessível para todos os perfis de utilizadores.
2. Funcionalidades: Simplificar algumas interações para reduzir a carga cognitiva.
3. Desempenho: Otimizar aspetos técnicos para aumentar a fluidez e a eficiência da interface.

O próximo passo será analisar detalhadamente os comentários qualitativos dos participantes, identificar os obstáculos mais críticos e priorizar as alterações necessárias. Após a implementação das melhorias, planeamos realizar novos testes para assegurar que o sistema satisfaz as necessidades dos utilizadores e atinge um padrão de usabilidade elevado.

O questionário pode ser consultado através do seguinte link:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSePylgaw47QJgJ7XcDZYk8oRDsh12CB4R6BqibAcEn67FVT4w/viewform?pli=1>

Conclusão

O desenvolvimento deste projeto no âmbito da unidade curricular de Sistemas Gráficos e Interação permitiu explorar o potencial das tecnologias 3D aplicadas ao comércio digital, com foco na criação de uma interface web tridimensional interativa e inovadora. Através de um processo estruturado, que incluiu a avaliação heurística do website da La Redoute, análise de utilizadores e tarefas, e a criação de um protótipo de alta-fidelidade, foi possível implementar um sistema funcional e visualmente apelativo.

A utilização de ferramentas modernas, como Three.js e WebGL, possibilitou a modelação e animação de objetos 3D, bem como a integração de interações dinâmicas que proporcionam uma experiência imersiva para o utilizador. Os resultados obtidos ao longo das etapas de avaliação e testes demonstraram a viabilidade da aplicação dessas tecnologias para melhorar a experiência do utilizador, aproximando-o dos produtos de forma mais envolvente e intuitiva.

Além disso, este projeto destacou a importância de alinhar as práticas de design com os objetivos do utilizador, garantindo uma interface eficiente e fácil de usar. As etapas realizadas permitiram identificar e propor melhorias que, quando implementadas, não apenas elevaram a qualidade do produto final, mas também ofereceram um modelo de referência para futuros projetos no campo da interação gráfica tridimensional.

Em suma, o projeto alcançou os objetivos propostos, contribuindo para a inovação no design de interfaces e na usabilidade de plataformas de comércio online. Como trabalho futuro, propõe-se explorar a integração de funcionalidades adicionais, como o uso de realidade aumentada ou inteligência artificial, para oferecer experiências ainda mais personalizadas e interativas.

Referências

- Fontes e Referências Utilizadas

Anexos

- Questionário Completo
- Links a Capturas Adicionais
- Resultados Detalhados das Avaliações