

A Percepção do Tempo de Espera em Aplicações Digitais: Um Estudo Comparativo de Estratégias de Carregamento

André Roberto Simões F. Costa¹, Felipe de Castro Belém¹

¹Instituto de Ciências Exatas e Informática
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas)
Belo Horizonte, MG – Brasil

andre.costa.1220546@sga.pucminas.br, felipebelem@pucminas.br

Abstract. Introduction: Time perception during loading is subjective and influenced by the type of visual feedback provided to users. **Objective:** This study compares six loading techniques in web applications to identify which provides the best perception of speed to users. **Methodology:** 21 participants were randomly exposed to six loading techniques (blank page, skeleton, spinner, progress bar, skeleton+spinner, skeleton+progress bar) with a fixed time of 5 seconds. Data was collected through structured forms evaluating temporal perception using a 5-point scale. **Results:** Skeleton screens provided the best perception with 48% classifying as fast (1-3s), while blank pages had the worst perception with 52.4% classifying as slow/very slow, despite identical real loading times. Cyclic techniques outperformed determinate ones, and combining techniques did not improve perception.

Keywords Perception of waiting time, loading time, digital applications, user experience, loading strategies, performance optimization, user interface, visual feedback, usability.

Resumo. Introdução: A percepção temporal durante carregamentos é subjetiva e influenciada pelo tipo de feedback visual fornecido aos usuários. **Objetivo:** Este estudo compara seis técnicas de carregamento em aplicações web para identificar qual proporciona a melhor percepção de rapidez aos usuários. **Metodologia:** 21 participantes foram expostos aleatoriamente a seis técnicas de carregamento (página em branco, skeleton, spinner, progress bar, skeleton+spinner, skeleton+progress bar) com tempo fixo de 5 segundos. Os dados foram coletados através de formulários estruturados avaliando a percepção temporal usando escala de 5 pontos. **Resultados:** Skeleton screens proporcionaram a melhor percepção com 48% classificando como rápido (1-3s), enquanto páginas em branco tiveram a pior percepção com 52,4% classificando como lento/muito lento, apesar dos tempos reais idênticos. Técnicas cíclicas superaram as determinadas, e combinar técnicas não melhorou a percepção.

Palavras-Chave Percepção do tempo de espera, tempo de carregamento, aplicações digitais, experiência do usuário, estratégias de carregamento; otimização de performance, interface do usuário, feedback visual, usabilidade.

1. Introdução

A percepção do tempo é subjetiva, e muitas das vezes fatores externos podem fazer com que um mesmo intervalo seja percebido de maneiras distintas. A percepção do tempo não

é linear [Fraise 1957]: atividades monótonas ou desagradáveis prolongam a sensação de lentidão do tempo.

Olhando para a experiência do usuário, é possível perceber que certos elementos ou formas de carregar um conteúdo em tela podem impactar diretamente a percepção de performance. O tempo de carregamento não deve ser analisado apenas de maneira objetiva, mas também sob a ótica da percepção subjetiva do usuário, uma vez que diferentes técnicas de apresentação podem reduzir ou intensificar a sensação de espera [Díaz e Silva 2021]. Como visto por Nilsen 2019, a frustração causada por um carregamento percebido como demorado pode levar ao abandono da aplicação antes mesmo da conclusão do carregamento real. Além disso, um estudo realizado pela [Google 2020] revelou que um aumento de apenas um segundo no tempo de carregamento pode reduzir em até 20% a taxa de conversão em e-commerce, evidenciando a relação entre performance percebida e sucesso comercial.

Apesar da grande quantidade de estudos sobre web performance e experiência do usuário, ainda existe uma lacuna significativa na literatura quanto à comparação experimental entre diferentes técnicas de carregamento no nível de layout. Estudos anteriores focaram em métricas de performance [Pícolo 2021, Carneiro 2017]. Entretanto, esses trabalhos não consideram a percepção subjetiva do usuário durante a espera. O presente estudo complementa essa lacuna ao investigar como usuários percebem diferentes formas de carregamento.

Estudos recentes investigaram aspectos específicos da percepção de carregamento. [Kim et al. 2017] demonstraram que forma (circular vs. linear) e tipo de progresso (determinado vs. indeterminado) influenciam a percepção temporal em vídeos online. [Pibernik et al. 2023] descobriram que animações com narrativa reduzem o tempo percebido em aplicações móveis. Contudo, ambos focaram em nichos específicos, não comparando sistematicamente as técnicas mais adotadas em aplicações web gerais.

Este trabalho visa explorar como diferentes técnicas de carregamento influenciam a percepção dos usuários durante o tempo de espera. Sendo elas:

1. Página vazia: sem feedback visual (exemplo: Google);
2. Spinner: ícone animado de carregamento (exemplo: Instagram);
3. Progress bar: barra de progresso (exemplo: Dropbox);
4. Skeleton: estrutura com placeholders (exemplo: Medium);
5. Skeleton + Spinner: estrutura com ícone animado (exemplo: LinkedIn);
6. Skeleton + Progress bar: estrutura com barra de progresso (exemplo: Slack).

Além disso, o processo de avaliação será aplicado em diferentes plataformas (web e mobile) para diferentes usuários, para verificar se o dispositivo influencia na percepção do tempo. Também serão analisados fatores como faixa etária, tempo de tela e familiaridade com tecnologia.

Este artigo está organizado da seguinte maneira: a Seção 2 apresenta a metodologia, detalhando o design experimental, o processo de randomização das técnicas, a caracterização dos 21 participantes e o instrumento de coleta de dados utilizado. A Seção 3 expõe os resultados, iniciando com a caracterização da amostra e seguindo com a análise da percepção temporal para cada uma das seis técnicas de carregamento testadas, incluindo comparações entre técnicas isoladas e combinadas. Por fim, a Seção 4 apresenta

as conclusões, destacando os principais achados sobre a eficácia do skeleton screen, as implicações práticas para desenvolvedores e designers, além das limitações do estudo e direções para trabalhos futuros.

2. Metodologia

Para avaliar a percepção de performance do usuário frente a diferentes técnicas de carregamento de páginas web, este trabalho adota uma abordagem quantitativa e experimental. Para isso, foi desenvolvida uma aplicação web hospedada no GitHub Pages. A solução desenvolvida possui versões desktop e mobile (PWA), possibilitando avaliar as seis técnicas de carregamento em diferentes dispositivos.

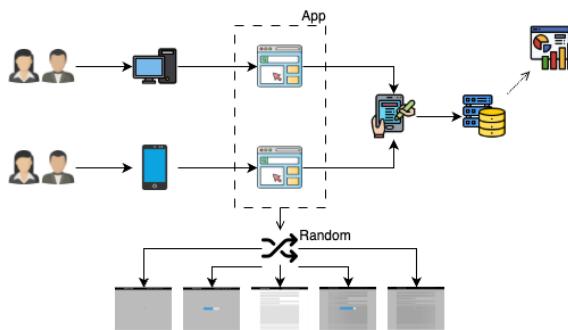


Figura 1. Diagrama da Metodologia

A Figura 1 ilustra o fluxo metodológico do estudo experimental, demonstrando como os participantes interagem com a aplicação web através de dispositivos desktop ou mobile, visualizam as técnicas de carregamento de forma randomizada e respondem ao formulário de avaliação.

2.1. Avaliação

A implementação de um sistema de randomização para apresentação das técnicas de carregamento buscou eliminar qualquer viés relacionado à ordem de exposição. Cada participante visualiza as seis técnicas em sequência aleatória. Baseando-nos no estudo de Nielsen (2009), estabelecemos um tempo padrão de 5 segundos para cada visualização. As técnicas selecionadas (página em branco, skeleton, spinner, progress bar, skeleton + spinner e skeleton + progress bar), representam os padrões mais adotados por aplicações de alta performance como Google, LinkedIn, Slack e Facebook.

O estudo foi conduzido em ambiente controlado, com dispositivos fornecidos pelo pesquisador (desktop ou mobile), garantindo as mesmas condições técnicas para todos os 21 participantes. Cada participante testou em apenas um ambiente (desktop ou mobile), sem cruzamento entre plataformas.

Após experimentar as seis técnicas, os participantes responderam um formulário estruturado no Google Forms contendo: (1) dados demográficos - idade e tipo de dispositivo utilizado; (2) avaliação da percepção temporal para cada técnica através de escala de 5 pontos: Instantâneo (menos de 1 segundo), Rápido (1-3 segundos), Moderado (4-6 segundos), Lento (7-10 segundos) e Muito lento (mais de 10 segundos); (3) identificação de técnicas que impactariam negativamente a experiência de navegação, permitindo múltipla escolha; (4) comportamento usual quando um carregamento demora

mais que o esperado; (5) caracterização do perfil tecnológico através do tempo diário de uso de dispositivos e nível de familiaridade com tecnologia (usuário casual, intermediário, profissional de TI ou profissional de outra área).

2.2. Aspectos Éticos

Este estudo foi conduzido seguindo princípios éticos para pesquisa com seres humanos. O consentimento informado foi obtido digitalmente no início da aplicação experimental. A coleta seguiu as diretrizes da LGPD (Lei nº 13.709/2018), com dados completamente anônimos e sem informações pessoais identificáveis. O armazenamento ocorreu em plataforma segura com acesso restrito aos pesquisadores. Por envolver baixo risco (interação web e formulário anônimo), o estudo enquadra-se nas diretrizes de risco mínimo da Resolução CNS 466/2012.

3. Resultados

3.1. Caracterização da Amostra

Participaram do estudo 21 pessoas, sendo 11 via dispositivos móveis (52,4%) e 10 via computadores (47,6%). O perfil etário concentrou-se em: 47,6% entre 25-34 anos, 33,3% entre 18-24 anos, 9,5% entre 45-54 anos e 9,5% acima de 55 anos. Quanto à familiaridade tecnológica: 33,3% são profissionais de tecnologia, 28,6% profissionais de outras áreas que usam tecnologia diariamente, 23,8% usuários intermediários (podemos definir como intermediários pessoas que usam tecnologia frequentemente no dia a dia, mesmo não tendo contato direto com ela em seus respectivos trabalhos) e 14,3% usuários casuais. O tempo diário de uso mostrou que 52,4% utilizam mais de 9 horas.

3.2. Percepção Temporal

Foram analisadas as percepções de usuários sobre 6 técnicas de carregamento: Spinner (A), Progress Bar (B), Skeleton (C), Progress Bar + Skeleton (D), Spinner + Skeleton (E) e página em branco (F).

A Figura 2 apresenta seis gráficos circulares com a distribuição percentual das percepções temporais para cada técnica: (A) Spinner, (B) Progress Bar, (C) Skeleton, (D) Progress Bar + Skeleton, (E) Spinner + Skeleton, e (F) Página em branco. O método do Spinner foi considerado como moderado, estando próximo do valor real de 5 segundos, com 29% dos participantes respondendo um tempo mais rápido que o real. A Progress Bar apresentou comportamento similar, mas com redução de respostas "rápido" e aumento de "lento". O Skeleton (C) demonstrou a melhor percepção temporal, com 48% classificando como rápido (1-3 segundos), apesar do tempo real de 5 segundos. Em contraste, a página em branco (F) apresentou a pior percepção, com 52,4% classificando como lento ou muito lento.

O Skeleton (C) demonstrou a melhor percepção temporal, com 48% classificando como rápido (1-3 segundos), apesar do tempo real de 5 segundos. Este resultado corrobora [?] sobre a eficácia de placeholders visuais em reduzir ansiedade. Em contraste, a página em branco (F) apresentou a pior percepção, com 52,4% classificando como lento ou muito lento. A ausência de feedback visual amplifica a sensação de espera, alinhando-se com [?] sobre a importância do feedback contínuo.

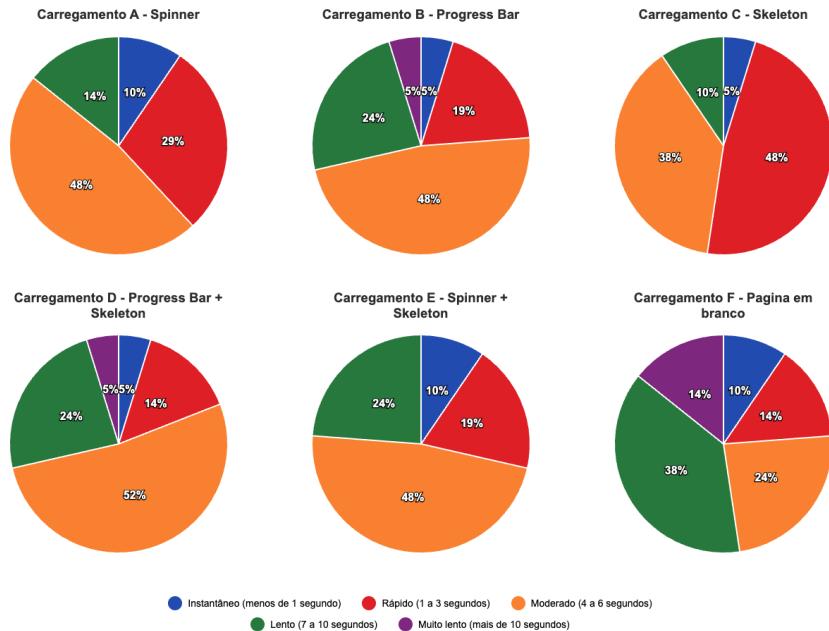


Figura 2. Comparação das técnicas de carregamento

Os resultados mostram que métodos com loops infinitos como Spinner e Skeleton obtiveram melhores resultados iniciais, ao contrário de técnicas com demonstração de fim como Progress Bar que tendem a gerar mais ansiedade. Essa preferência por animações cíclicas converte com os resultados encontrados no trabalho de [Kim et al. 2017], que demonstraram como feedback indeterminado reduz a consciência temporal durante a espera.

Analizando combinações de métodos, os dados mostram que não há melhoria na percepção quando combinamos técnicas. O Spinner obteve 29% de percepções "rápidas" sozinho, mas sua combinação com Skeleton resultou em apenas 19%, indicando que somar diferentes métodos tende a piorar o resultado.

É importante destacar que, visto o tamanho amostral ($n=21$) e natureza exploratória deste estudo, com concentração em jovens (80,9% abaixo de 35 anos) e profissionais de tecnologia (33,3%), reflete um perfil específico de usuários. Diferentes faixas etárias e níveis de familiaridade tecnológica podem apresentar percepções distintas sobre as técnicas de carregamento, aspecto que será explorado em estudos futuros com amostras maiores e mais diversificadas para validação estatística dos achados.

4. Conclusão

Esta pesquisa analisou a percepção dos usuários sobre 6 técnicas de carregamento em aplicações digitais. O Skeleton se destacou como a técnica mais eficaz, proporcionando percepção de maior rapidez (48% perceberam como rápido), enquanto a página em branco teve a pior percepção (52,4% como lento/muito lento), apesar do tempo real idêntico de 5 segundos.

Os resultados demonstram que a forma de carregamento impacta significativamente a percepção do usuário. Técnicas que fornecem prévia do

conteúdo (Skeleton) melhoram a experiência e podem reduzir taxas de abandono. Interessantemente, combinar múltiplas técnicas não trouxe benefícios, sugerindo que simplicidade supera complexidade visual.

Para aplicações práticas, recomenda-se utilizar Skeleton para carregamentos previsíveis, Spinner para carregamentos breves, e evitar completamente páginas em branco. Essas escolhas de design podem melhorar significativamente a experiência percebida, independente da performance técnica real.

Trabalhos futuros ampliarão o tamanho e diversidade amostral, incluindo diferentes faixas etárias e perfis tecnológicos, para validação estatística e compreensão de como variações demográficas influenciam a percepção temporal. Essa expansão permitirá segmentar resultados por perfil de usuário e testar em contextos reais como e-commerce.

Referências

- Carneiro, M. G. J. (2017). Estudo de mecanismos e fatores que impactam no desempenho de aplicações web. Orientador: Prof. Fernando Bernardes de Oliveira.
- Díaz, H. e Silva, R. (2021). Tempo de carregamento, performance da aplicação e core web vitals. Acesso em: 13 mar. 2025.
- Fraisse, P. (1957). *Psychologie du temps*. Presses Universitaires de France, Paris.
- Google (2020). Web fundamentals: The performance effects of slow loading pages. Acesso em: 13 mar. 2025.
- Kim, W., Xiong, S., e Liang, Z. (2017). Effect of loading symbol of online video on perception of waiting time. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 33(12):1001–1009.
- Pibernik, J., Dolić, J., Mandić, L., e Kovač, V. (2023). Mobile-application loading-animation design and implementation optimization. *Applied Sciences*, 13(2):865.
- Pícolo, M. N. (2021). Otimização de desempenho orientado ao tempo de carregamento em aplicações web front-end. Acesso em: 30 mar. 2025.