ENTAC 2024
XX ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Maceió, Brasil, 9 a 11 de outubro de 2024

VOSS: uma interface de acesso aberto para avaliação da Qualidade Ambiental Interna em escritórios

VOSS: an open-access interface for assessing Indoor Environmental Quality in offices

Luiza Tavares de Castro
Universidade Federal de Santa Catarina | Florianópolis | Brasil | luiza.t.castro@posgrad.ufsc.br
Zac Milioli
Faculdade CESUSC | Florianópolis | Brasil | zacmilioli@gmail.com
Renata De Vecchi
UFSC | Florianópolis | Brasil | renata.vecchi@posgrad.ufsc.br
Roberto Lamberts
UFSC | Florianópolis | Brasil | roberto.lamberts@ufsc.br

Resumo

As pesquisas de satisfação com os ocupantes são essenciais para avaliar a Qualidade Ambiental Interna (QAI) em estudos de avaliação pós-ocupação. A adoção de questionários padronizados oferece garantias como a abordagem de temas pertinentes e escalas validadas, além de segurança de dados dos participantes. Sua aplicação extensiva possibilita a formação de um banco de dados para análise do desempenho dos edifícios pela perspectiva dos usuários. Contudo, as pesquisas mais utilizadas internacionalmente são fechadas, possuem caráter contratual e majoritariamente em língua inglesa, limitando seu uso no Brasil. Esta pesquisa introduz a *Virtual Occupant Survey System* (VOSS), uma interface *on-line* para um sistema de pesquisa com ocupantes de acesso aberto, destinado à avaliação da satisfação com a QAI em escritórios brasileiros. A livre disponibilização da VOSS representa um avanço na direção da inclusão da satisfação dos ocupantes nas avaliações de eficiência energética dos edifícios em operação no Brasil.

Palavras-chave: Qualidade Ambiental Interna. Pesquisa de satisfação. Satisfação do usuário. Avaliação pós-ocupação. Edifícios de escritórios.

Abstract

Occupant satisfaction surveys are crucial for assessing Indoor Environmental Quality (IEQ) in post-occupancy evaluations studies. The use of standardized questionnaires ensures the coverage of relevant topics and validated scales, as well as participant data security. Their widespread application allows the creation of a database to analyze building performance from the users' perspective. However, the most internationally adopted surveys are closed-access, contractually based, and predominantly in English, limiting their application in Brazil. This

Como citar:
CASTRO, L., MILIOLI, Z., DE VECCHI, R., LAMBERTS, R. VOSS: uma interface de acesso aberto para avaliação da Qualidade Ambiental Interna em escritórios. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024, Maceió. **Anais**... Maceió: ANTAC, 2024.

research introduces the Virtual Occupant Survey System (VOSS), an online interface for a survey system, aimed at assessing IEQ satisfaction in Brazilian office buildings. The open availability of VOSS marks progress towards including occupant satisfaction in energy efficiency evaluations of operational buildings in Brazil.

Keywords: Indoor Environmental Quality, Satisfaction Survey, Occupant Satisfaction, Post-Occupancy Evaluation, Office Buildings.

INTRODUÇÃO

Na atual economia do conhecimento, aproximadamente um terço do nosso tempo diário é despendido em um edifício de escritório [1]. O valor da força de trabalho representa a maior parte dos custos dos empregadores, uma vez que cerca de 90% das despesas operacionais de uma empresa são alocadas aos funcionários, enquanto apenas 1% é dedicado a custos relacionados à energia [2].

Iniciativas recentes têm se concentrado na caracterização do consumo de energia em diferentes tipologias de edifícios não-residenciais no Brasil, avaliando fatores de influência no desempenho operacional dos edifícios. Seu objetivo principal consiste em aprimorar os padrões de eficiência energética, apontar indicadores-chave de desempenho e permitir o *benchmarking* entre o estoque construído de uma mesma tipologia [3][4]. Entretanto, o baixo consumo de energia por si só não denota eficiência se as condições ambientais forem inadequadas [5], evidenciando a estreita relação entre o desempenho energético e a qualidade do ambiente interno, mesmo para políticas de *benchmarking* de energia.

Estudos de Avaliação Pós-Ocupação (APO) auxiliam na identificação de padrões de uso em edifícios em operação. Nesses estudos, as pesquisas de satisfação são um mecanismo tradicional adotado para obter *feedback* dos usuários a respeito dos parâmetros ambientais. Atualmente, as pesquisas mais tradicionais como BUS [6], CBE *Occupant Survey* [7][8] e o BOSSA SURVEY [9][10] constituem uma ampla base de dados de votos de satisfação, importantes para a avaliação e comparação dos edifícios. Ainda que ferramentas avançadas ofereçam novas oportunidades para coletar dados subjetivos dos usuários de formas não-interativas [11], as pesquisas permanecem essenciais devido à precisão insubstituível do *feedback* dos próprios ocupantes a respeito da sua percepção ambiental.

Os benefícios de adotar pesquisas padronizadas incluem, além do acesso e comparação de desempenho com a sua base de dados, a garantia de adoção de escalas validadas, proposição de perguntas pertinentes e não enviesadas, privacidade do participante, proteção de dados e resultados confiáveis. No entanto, há limitações importantes, principalmente no contexto de aplicação em países em desenvolvimento, que vão desde a barreira linguística até seus custos contratuais. Ainda que seja possível traduzir livremente os questionários originais, ou ainda desenvolver questionários próprios de acordo com o interesse de cada caso, esse tipo de abordagem não garante validade e confiabilidade do instrumento e impede a criação de uma base de dados consistente.

A demanda por ferramentas de pesquisa acessíveis para avaliar adequadamente os parâmetros da Qualidade Ambiental Interna (QAI) levou à proposição de um sistema de pesquisa com ocupantes, voltado para oferecer um diagnóstico de edifícios de

escritórios a partir da percepção dos usuários [12]. Ele utiliza um processo que difere das pesquisas tradicionais no gatilho proposto de percepção ambiental. Nesse sistema, optou-se por simplificar o questionário focando naqueles ocupantes que indicassem desconforto. Para isso, empregou-se uma lista de desconforto relacionada a cada um dos quatro domínios principais da QAI (térmico, lumínico, acústico e qualidade interna do ar), cuja avaliação é dada por meio de uma escala de frequência de 5 pontos: "*Eu sinto desconforto por [...] sempre / muitas vezes / às vezes / poucas vezes / nunca*".

Além da proposição do sistema de pesquisa em si, um passo importante para facilitar a aplicação desse tipo de avaliação ambiental consiste em disponibilizá-lo em acesso aberto. Entre as vantagens do acesso aberto está a eliminação de custos associados às licenças, tornando-o uma opção economicamente acessível. A flexibilidade proporcionada pelo acesso livre permite que mais pessoas utilizem e se beneficiem da pesquisa, promovendo a democratização da tecnologia e a criação de uma base de dados mais abrangente.

Este trabalho, portanto, descreve as etapas de desenvolvimento de uma interface *on-line* de acesso aberto que abriga o sistema de pesquisa com ocupantes proposto por [12], então denominada VOSS (*Virtual Occupant Survey System*). Quatro diretrizes principais nortearam o desenvolvimento da interface: (a) design, com usabilidade facilitada para o respondente, com fluxo de informações simples e navegação intuitiva; (b) hospedagem integralmente *on-line*, dispensando *download* e/ou instalação de arquivos; (c) estrutura, com a personalização do fluxo hierárquico e ramificação de questões conforme desenvolvido em [12]; e (d) acesso e segurança, considerando uma interface aberta e prevendo controles de segurança.

MÉTODO

Para desenvolver a interface, foi adotado o *microframework* Streamlit [13]. O Streamlit é uma biblioteca de código aberto em Python voltada para a criação de aplicações web de forma rápida e eficiente. Inicialmente desenvolvido para engenharia de dados, o Streamlit oferece uma ampla gama de *widgets* e pré-configurações que simplificam a criação de interfaces interativas, como botões, seletores e gráficos. Permite ainda personalização através da injeção de HTML e CSS, a fim de atender às demandas de cada projeto.

Além disso, o Streamlit oferece integração com bibliotecas de análise de dados, geração de visualizações interativas e capacidade de ajustar e explorar dados em tempo real, um requisito importante para o gerenciamento de dados da VOSS, previsto para a implementação em estudos futuros. Por fim, a hospedagem do site desenvolvido em um domínio próprio é gratuita.

A partir das diretrizes apresentadas, foram propostas soluções de desenvolvimento e implementação direcionadas a cada uma delas, descritas a seguir.

DESIGN

Para atender aos requisitos de usabilidade, o protótipo da interface foi proposto utilizando a versão gratuita do Figma [14], uma plataforma de design colaborativo

baseada na web, amplamente utilizada para o desenvolvimento de interfaces de usuário (UI) e experiências de usuário (UX).
O layout das páginas conta com um design gráfico limpo e objetivo. A pergunta de conexão com as pesquisas de clima organizacional (Q0) e cada uma das seis questões obrigatórias da Parte I (Q1 a Q6) são apresentadas individualmente na tela. Caso seja acionada a Parte II do questionário, todo o conjunto de questões de detalhamento respectivo ao domínio em desconforto é apresentado em apenas uma tela, com as questões apresentadas consecutivamente, rolando a página para baixo.
O fluxo de informações apresenta, de cima para baixo, o assunto principal, em destaque, seguido da questão. Os itens de resposta são apresentados à direita da página. Os cinco pontos da escala de avaliação são colocados lado a lado. Itens que apresentam imagens são apresentados com maior espaçamento para facilitar a leitura.
O botão de navegação para a próxima questão está localizado no canto inferior direito de cada página. Uma barra de progresso foi prevista no topo da página para informar a extensão percorrida do questionário. Esta barra se ajusta automaticamente conforme a estrutura de ramificação da pesquisa, que prevê a adição de questões complementares conforme as respostas indicadas pelo participante.

ESTRUTURA

A partir do protótipo de fluxo e design propostos no Figma, foi necessário buscar formas de transferi-los para o Streamlit em código Python. A estrutura de ramificação da VOSS exigia um grau considerável de personalização, se adaptando conforme as respostas fornecidas por cada usuário. Para alcançar essa flexibilidade, as diferentes páginas do questionário foram organizadas utilizando a funcionalidade '*pages*' do Streamlit, que permite o desenvolvimento de cada página em arquivos separados e o controle do fluxo do usuário entre elas.
O desenvolvimento foi centralizado em um arquivo de configurações. Este arquivo é composto por variáveis contendo caminhos da raiz do projeto, utilizados para busca de *assets* usados nas páginas; injeções CSS, que permitem que as páginas sigam o design do protótipo do Figma; importações de bibliotecas e funções; e, por fim, funções de criação de *widgets* personalizados, facilitando o desenvolvimento de cada página. Esta abordagem eliminou a necessidade de programar os *widgets* individualmente, uma vez que é possível importar o arquivo de configurações e implementar funcionalidades específicas em cada página.
Os *widgets* adotados em toda a estrutura da VOSS estão indicados na Tabela 1, que apresenta o tipo de elemento do Streamlit e a funcionalidade aplicada. Adicionalmente, foi necessária a injeção de CSS em algumas partes para alinhar o design desejado com as funcionalidades oferecidas pelo Streamlit, sem comprometer o funcionamento das páginas.

Tabela 1: *Widgets* pré-definidos adotados

Widget	Tipo de elementos	Funcionalidade na VOSS
st.title	Texto	Assunto da questão
st.header	Texto	Questão
st.subheader	Texto	Detalhamento e/ou maiores explicações
st.caption	Texto	Legenda de questões
st.markdown	Texto	Textos em negrito e itálico
st.info	Callout	Instruções gerais
st.error	Callout	Indicação de erros
st.success	Callout	Instruções gerais
st.warning	Callout	Instruções gerais
st.checkbox	Input	Mais de uma alternativa
st.radio	Input	Escalas (5 e 11 pontos)
st.text_area	Input	Questões abertas
st.text_input	Input	*E-mail* e código de confirmação
st.form	Input	Cria sequência de perguntas não afetadas pela sessão
st.button	Input	Ações variadas através das páginas (por exemplo, navegação)
st.columns	Container	Divide e posiciona elementos
st.container	Container	Organiza elementos nas páginas
st.session_state	Objeto	Armazena valores compartilhados através de todas as páginas na sessão
st.progress	Barra de progresso	Progresso do usuário no questionário
st.image	Imagem	Inserção de imagens

Fonte: os autores.

Para executar o controle de respostas, antes de salvá-las na sessão e redirecionar o usuário à próxima questão, todas as respostas indicadas na página atual são adicionadas a um dicionário temporário. Então, o dicionário é percorrido, verificando se todos os itens foram devidamente respondidos. Caso sejam identificados itens da questão que não estejam respondidos corretamente (por exemplo, item deixado em branco), o redirecionamento é bloqueado e uma mensagem de erro aponta o local onde foi encontrado o problema. Se a verificação for atendida, as respostas são salvas no objeto de sessão e o usuário é redirecionado para a próxima página.

Ao longo das páginas da VOSS, não foi previsto um botão de retorno à questão anterior. Ainda que o usuário possa optar por voltar às páginas anteriores pelo próprio navegador, o sistema controla a resposta salva no objeto de sessão. Dessa forma, respostas modificadas são devidamente atualizadas no banco de dados e o fluxo de questões adapta-se às novas respostas.

HOSPEDAGEM

A opção por uma interface *on-line* garante o envio das respostas enquanto o usuário estiver utilizando o site. Além disso, dispensa a necessidade de baixar e/ou instalar arquivos.

A hospedagem foi feita por meio do próprio Streamlit, que permite a publicação gratuita dos sites criados utilizando a ferramenta. Também é possível personalizar o URL da página, organizar permissões e criar variáveis de ambiente.

Para registro e gerenciamento de edifícios e respostas da pesquisa, foi criada uma planilha *on-line* no GooglePlanilhas [15], onde os dados são automaticamente armazenados. Essa planilha é vinculada ao Streamlit, tornando possível buscar as respostas filtrando por local de trabalho registrado através de *queries* SQL (*Structured Query Language*).

ACESSO E SEGURANÇA

Considerando uma interface *on-line*, certos requisitos de segurança de dados e acesso são essenciais. Entre os controles de segurança e validação implementados estão a autenticação por código de acesso enviado por *e-mail* e o envio automático das respostas para a base de dados.

Para tanto, um agente automatizado de *e-mail* (BOT) foi desenvolvido e integrado ao questionário. Na primeira tela da VOSS, solicita-se ao participante que insira seu endereço de *e-mail* para receber um código de validação único. Este código, gerado e enviado pelo BOT, é específico para a sessão do usuário, garantindo sua unicidade. Se a página for recarregada, um novo código de validação é gerado. Uma vez validado o código, o participante é redirecionado ao questionário. Este mecanismo assegura a autenticidade do acesso do participante, bem como a veracidade e confiabilidade das respostas fornecidas. Além disso, é necessário informar a identificação do edifício avaliado, conforme descrito no item a seguir.

Para o registro das respostas e a gestão do fluxo entre as páginas de cada usuário, assim como o controle das perguntas, um objeto de sessão do próprio do Streamlit é utilizado ao longo do questionário. Este objeto mantém o controle das respostas fornecidas, adaptando-se conforme necessário ao longo do percurso do usuário pelo fluxo de questões. Ao término do questionário, o objeto de sessão é transformado em uma lista e o conjunto de respostas é salvo na planilha *on-line*. Posteriormente, esses dados são automaticamente recolhidos e organizados por um *script* para análise e visualização.

Devido às diversas interações do sistema com a base de dados da planilha *on-line*, uma camada extra de segurança foi implementada no código da VOSS, barrando injeções extras de SQL. Além disso, há também o impedimento de exibição de dados sensíveis dos usuários e chaves de segurança.

CADASTRO DE LOCAIS DE TRABALHO

Para a identificação do ambiente de trabalho analisado no banco de dados da VOSS, foi desenvolvida uma página específica para administradores. Nesta página, o responsável pela implementação da pesquisa deve cadastrar o ambiente avaliado, fornecendo informações detalhadas sobre a localização do edifício e outros dados contextuais, como o número de pavimentos da edificação e os pavimentos e/ou trechos avaliados, entre outros. A conclusão do cadastro é sinalizada pela geração de um código de identificação único para o ambiente de trabalho avaliado, consistindo em uma sequência aleatória de oito dígitos numéricos. Este código serve como chave de busca na base de dados para a visualização das respostas relacionadas àquele

ambiente de trabalho e, portanto, deve ser utilizado por todos os participantes que irão avaliar esse ambiente.

A partir da própria página do administrador, é possível convidar os participantes a acessar a VOSS e responder à pesquisa. Isto pode ser feito através de uma lista de *e-mail*s ou copiando o texto padrão de convite, que inclui o *link* para o questionário e a respectiva identificação do ambiente de trabalho.

RESULTADOS

Os resultados apresentados nesta seção consistem na versão final da VOSS, disponível para aplicação através do endereço eletrônico[1]. A página do administrador deve ser acessada por endereço eletrônico[2] independente. Para permitir o livre teste da interface, foi criada a identificação de um "edifício fantasma", com o código 12345678. Dessa forma, é possível que a interface seja testada sem comprometer os dados de edifícios registrados.

Os protótipos de design foram seguidos na implementação no Streamlit, como exemplificado nas Figuras 1 e 2. A hierarquia de textos organizou o fluxo de leitura de informações na página no sentido cima-baixo e esquerda-direita. A inclusão de imagens ilustrativas foi acrescentada em paralelo, seguindo os demais itens de resposta. Além do layout básico da página, foram adicionados também boxes orientativos, com indicações de erros e/ou instruções gerais ao participante.

Para o desenvolvimento da interface, foi priorizado o layout otimizado para telas de computador, que possuem dimensões horizontais maiores em comparação às verticais. Esta priorização considerou o uso predominante da interface em ambientes de escritório, onde a utilização de computadores é mais comum. Embora não existam restrições quanto ao uso em dispositivos móveis, a configuração do layout perde sua integridade em telas com proporções diferentes, e seu uso não é recomendado.

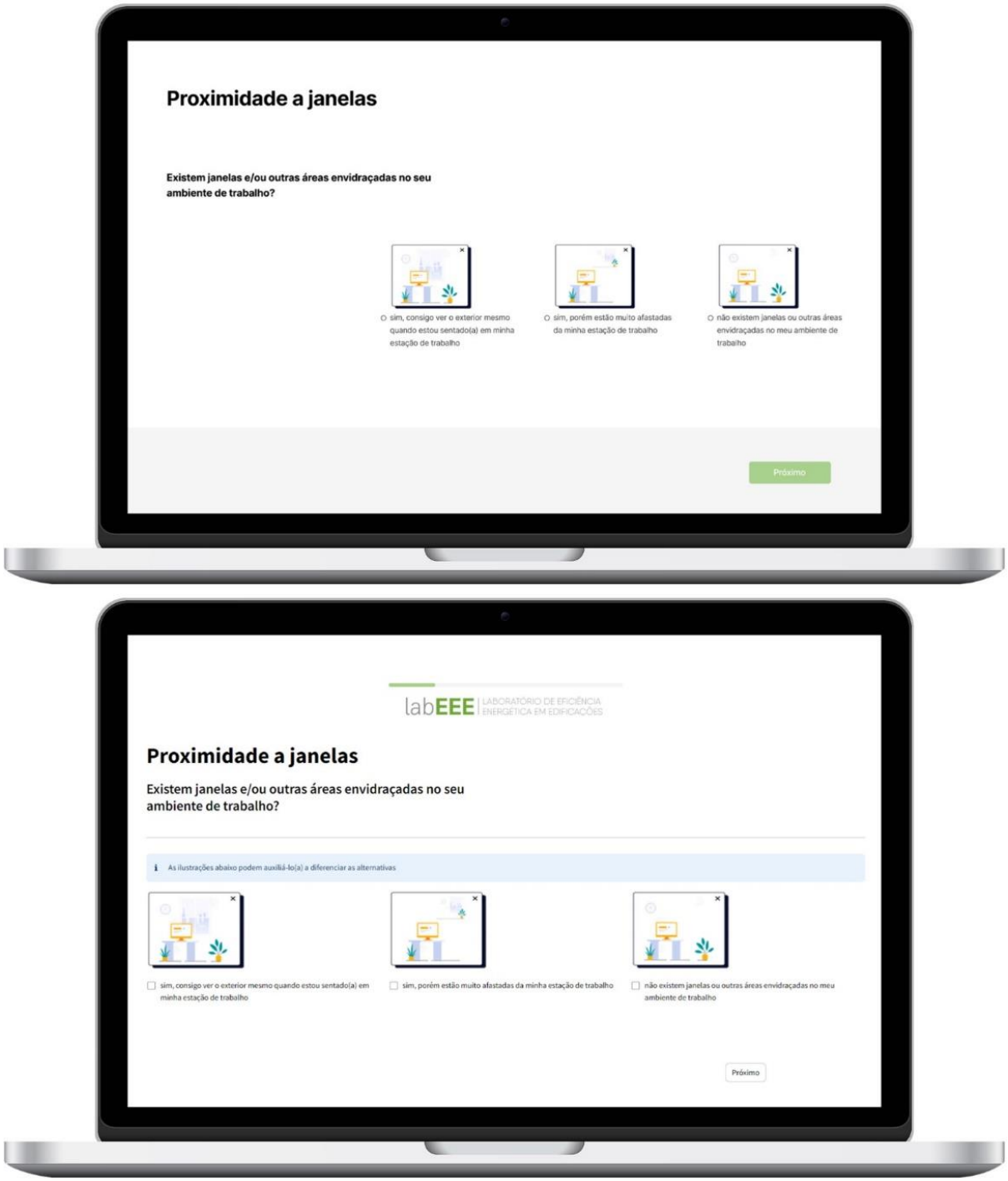
Para as questões obrigatórias, o participante deve percorrer um total de 11 telas, incluindo o controle de acesso e a submissão do questionário. Caso todas as ramificações de questões sejam ativadas, o total de telas percorrido pode alcançar 22. A duração total prevista para responder a todo o questionário varia entre 7 e 15 minutos. Assim que o participante submete as respostas, os dados são registrados sob o código de identificação do edifício na base de dados *on-line*.

A hospedagem da VOSS e da página do administrador foi feita por meio do site oficial do Streamlit. Os códigos referentes ao questionário foram enviados para um repositório público no GitHub e, então, definida a URL. Por fim, foram selecionadas as permissões de usuários e administradores e implementado o cadastro dos ambientes de trabalho. Apenas os autores possuem permissão de alterar atributos do site publicado, assim como o código fonte no repositório do GitHub e acessar a planilha *on-line* da base de dados.

[1] https://VOSS.streamlit.app/

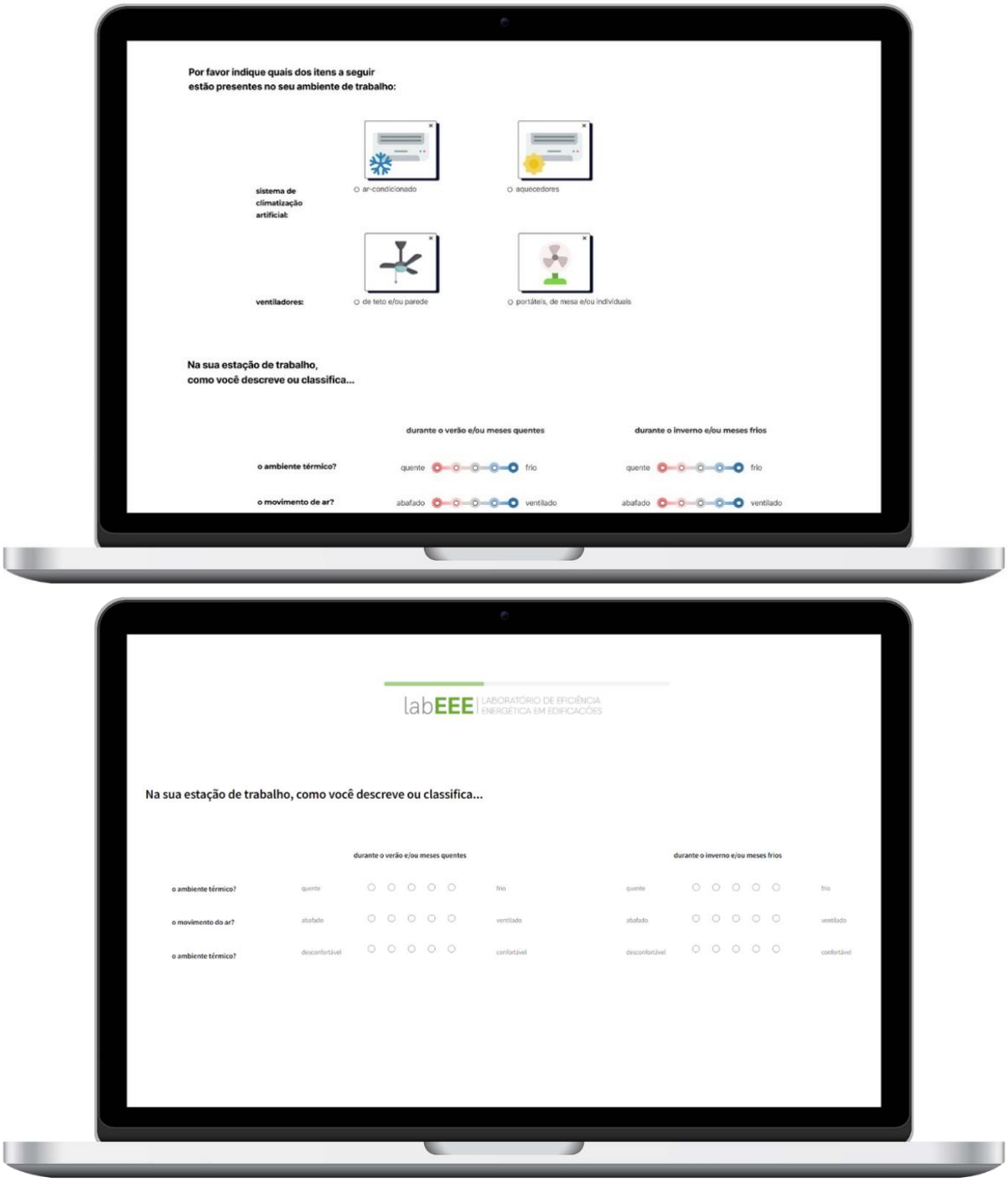
[2] https://VOSS-ADM.streamlit.app/

Figura 1: Exemplo da questão Q1a (Parte I): acima, o protótipo do design desenvolvido no Figma; abaixo, a tela da questão após implementação no Streamlit, contendo a barra de progresso (topo da tela) e instruções gerais ao usuário (barra azul).



Fonte: os autores.

Figura 2: Exemplo das questões de detalhamento (Parte II) do domínio térmico: acima, o protótipo do design desenvolvido no Figma; abaixo, a tela da questão após implementação no Streamlit.



Fonte: os autores.

CONCLUSÃO

Nesta pesquisa foram apresentadas as etapas de desenvolvimento de uma interface *on-line* de acesso aberto para hospedagem da VOSS. O acesso aberto elimina a barreira de custos envolvida nas pesquisas tradicionais de satisfação do usuário, apresentando como alternativa uma pesquisa de avaliação padronizada e validada. Além disso, este

trabalho torna público o link de acesso à interface, permitindo a discussão a respeito de sugestões e oportunidades de melhoria.

Ainda são observados alguns inconvenientes de usabilidade. Para os participantes da pesquisa, a principal limitação é a recomendação de utilização da VOSS exclusivamente em computadores, uma vez que o uso em dispositivos móveis resulta em desconfiguração das páginas. Do ponto de vista da avaliação dos dados obtidos, no momento é possível apenas disponibilizar o conjunto de dados brutos do ambiente de trabalho avaliado, exportando-os da planilha *on-line*. O andamento e a evolução da pesquisa preveem melhorias no sistema completo, abordando os inconvenientes mencionados. Uma interface compatível com dispositivos móveis (celulares e tablets) visa flexibilizar a sua aplicação. Adicionalmente, a plataforma de gerenciamento de dados (*dashboard*) da VOSS está em desenvolvimento, com o objetivo de permitir a visualização dos resultados em tempo real, auxiliando as equipes de gerenciamento predial e de recursos humanos na interpretação de resultados. Esta plataforma incluirá o agrupamento de respostas tanto por edificação quanto por setores de um mesmo edifício, permitindo que os resultados sejam comparados ao longo do tempo no próprio local de aplicação da pesquisa, entre diferentes edificações, ou entre áreas distintas de um mesmo edifício.

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa foi apoiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sob a concessão 88887.644663/2021-00 e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).
Os autores agradecem a todos os voluntários que dedicaram seu tempo para participar dos processos de teste da interface desenvolvida para a VOSS.

REFERÊNCIAS

[1] ALTOMONTE, Sergio et al. Ten questions concerning well-being in the built environment. **Building and Environment**, [s. l.], v. 180, 2020.

[2] WORLD GREEN BUILDING COUNCIL. Productivity in Offices. **World Green building Council**, [s. l.], v. 1, n. September, p. 46, 2014.

[3] GNECCO, Veronica Martins et al. Comparison between national and local benchmarking models: The case of public nursery schools in Southern Brazil. **Sustainable Cities and Society**, [s. l.], v. 78, n. July 2021, 2022.

[4] QUEVEDO, T. C.; GERALDI, M. S.; MELO, A. P. Applying machine learning to develop energy benchmarking for university buildings in Brazil. **Journal of Building Engineering**, [s. l.], v. 63, n. October 2022, 2023.

[5] GERALDI, Matheus Soares; GHISI, Enedir. Integrating evidence-based thermal satisfaction in energy benchmarking: A data-driven approach for a whole-building evaluation. **Energy**, [s. l.], v. 244, p. 123161, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.123161.

[6] ARUP. **BUS Methodology**. [S. l.], 2020. Disponível em: https://busmethodology.org.uk/. Acesso em: 16 nov. 2020.

[7] CBE. **Occupant Indoor Environmental Quality Survey and Building Benchmarking**. [S. l.], 2020. Disponível em: https://cbe.berkeley.edu/research/occupant-survey-and-building-benchmarking/. Acesso em: 3 dez. 2020.

[8] GRAHAM, Lindsay t.; PARKINSON, Thomas; SCHIAVON, Stefano. Lessons learned from 20 years of CBE's occupant surveys. **Buildings and Cities**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 166–184, 2021.

[9] BOSSA SYSTEM. **BOSSA - ABOUT BOSSA**. [S. l.], 2021. Disponível em: http://www.bossasystem.com/. Acesso em: 15 ago. 2021.

[10] CANDIDO, Christhina et al. BOSSA: A multidimensional post-occupancy evaluation tool. **Building Research and Information**, [s. l.], v. 44, n. 2, p. 214–228, 2016.

[11] CHENG, Xiaogang. Contactless Sensing of Indoor Thermal Comfort and Air Quality Using Computer Vision Technology. In: WANG, Faming et al. (org.). **Personal Comfort Systems for Improving Indoor Thermal Comfort and Air Quality.** Singapore: Springer Nature Singapore, 2023. p. 265–280. E-book. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-981-99-0718-2_13.

[12] CASTRO, Luiza; DE VECCHI, Renata; LAMBERTS, Roberto. Design process for an occupant survey system to assess satisfaction with indoor environmental quality. **Building Research and Information**, [*s. l.*], p. 1–19, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1080/09613218.2024.2374343.

[13] STREAMLIT. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: https://streamlit.io/. Acesso em: 28 maio 2024.

[14] FIGMA. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: https://www.figma.com/. Acesso em: 28 maio 2024.

[15] GOOGLESHEETS. [*S. l.*], [*s. d.*]. Disponível em: https://workspace.google.com/products/sheets/. Acesso em: 29 jul. 2024.