

BOCA 2.0 - Uma Proposta De Melhoria da Interface Visual do Ambiente de Provas *BOCA*

Frederico Minuzzi¹, Peter L. Brendel¹, Vinicius Gasparini¹

¹Departamento de Ciência da Computação
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – SC – Brasil

freddyminu@gmail.com, peter.brendel@edu.udesc.com, v.gasparini@edu.udesc.br

Abstract. *The following article dicusses the process of developing an update for an already existing system, BOCA Online Contest Administrador. The main goal of the update is to make a more adequate system when speaking in terms of principals of design and conventions of usability. The work made use of various tools such as ergonomic evaluations, persona analysis, task modeling and user interviews.*

Resumo. *O presente artigo descreve o processo de desenvolvimento da proposta de atualização do já existente sistema BOCA Online Contest Administrador[de Campos and Ferreira 2004]. Tendo como objetivo principal melhor adequação do sistema quanto aos princípios de design e convenções de usabilidade. O trabalho fez uso de ferramentas de avaliação ergonômica, análise de personas, modelagem de tarefas e entrevistas com usuários.*

1. Introdução

A maratona de programação é um evento de programação competitiva de escala mundial a nível acadêmico e, para cada região do mundo, é dividida em algumas etapas. No Brasil, o evento de mais alto nível é a final sul americana que é realizada com equipes nacionais e de países da região.

A competição é uma corrida, em equipes de três integrantes, para resolver problemas voltados à matemática e computação. Os desafios são apresentados em formato de prova impressa e, são aproximadamente 12 questões de diferentes níveis de dificuldade. Para participar, as equipes leem os problemas, interpretam, discutem, codificam e submetem o código fonte para um sistema de avaliação. Desde 2004, o sistema mais utilizado é o *BOCA* [de Campos and Ferreira 2004], que fornece um ambiente em navegador para realizar uma vasta gama de operações sobre instâncias de um *contest* (competição) - criar, configurar, salvar, submeter soluções - para citar algumas. Existem alguns ambientes de interação, que variam conforme o papel do usuário no sistema, o presente artigo tratará do ambiente dos competidores e, por tanto, focará nos problemas e soluções apenas desta perspectiva. As seções que seguem apresentam alguns problemas relacionados ao ambiente de competição.

1.1. Problema

Usabilidade é definido pela norma [ISO 9241-11 2018] como “Em que medida um sistema, produto ou serviço pode ser usado por usuários especificados para atingir metas especificadas com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto especificado de

uso”. A literatura ainda define usabilidade a partir de cinco principais componentes [Behan and Krejcar 2013]

- capacidade de aprendizagem
- eficiência
- memorabilidade - repetição de tarefas
- taxa de erro
- satisfação

Foi visto que o sistema desenvolvido em 2004 apresentava diversos problemas ergonômicos e de usabilidade, apresentados na sessão seguinte. Para os participantes de longa data destes eventos o ambiente se tornou familiar, mas, mesmo assim, apresenta alguns grandes problemas de interação, alguns não relacionados diretamente com o *design* das janelas. Por se tratar de um sistema competitivo, a usabilidade do sistema não deveria ser um fator complicador, as funções principais deveriam ser de fácil acesso aos competidores. A seguir, apresenta-se o detalhamento dos principais problemas encontrados durante alguns experimentos internos, sem coletar dados de terceiros.

2. Interface do competidor no BOCA

A figura 1 contém algumas zonas destacadas e um índice que descreve, na lista abaixo, alguns problemas encontrados referente a algum critério ergonômico definido por [Walter Cybis 2015] ou algum dos princípios de usabilidade definidos na seção anterior.

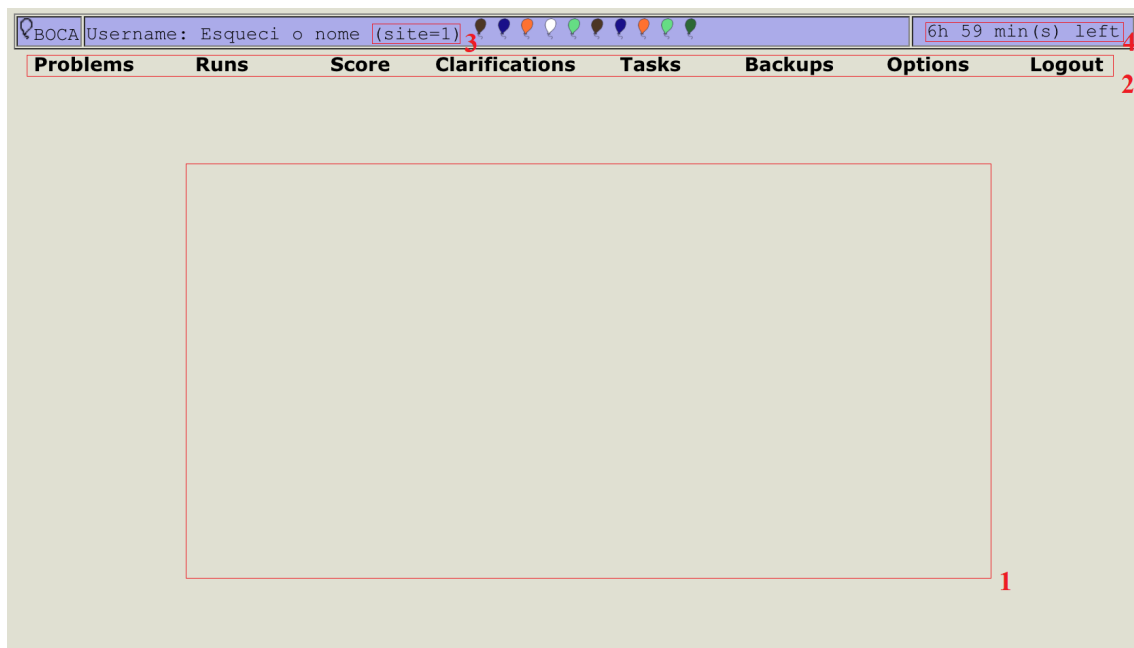


Figura 1. Página principal exibida após login de um competidor no BOCA.

1. A página inicial não apresenta nenhuma informação útil, não possui uma sequência de informações para capturar a atenção e apresenta um grande espaço em branco. Falha no critério ergonômico de condução, pois não auxilia o usuário para a realização de nenhuma maneira.

2. A barra de navegação não está no estilo adequado e possui muitos elementos. Novamente, o critério de condução aparece, agora no sentido de agrupamento. A barra de navegação é a única maneira de realizar a troca entre janelas, o que demonstra um sistema pouco flexível, por esse motivo poderia ser mais breve. Além disso, há inconsistência no estilo da interface, a barra é de navegação mas os menus não tem aparência de um item interativo.
3. A informação não é necessária para o usuário. Minimizar a leitura do usuário é um critério ergonômico importante pois auxilia na gestão de erros, informações técnicas do sistema devem permanecer escondidas para não gerar confusão durante alguma tarefa.
4. Algumas informações sobre a prova não são apresentadas, *freeze* e *blind*, que são estados da competição. Essa informação é importante pois altera o comportamento do sistema. A tarefa de verificar o placar não trará o mesmo resultado após a competição entrar nestes estados, o usuário deve ser informado de alterações na responsividade do sistema para não pensar que está cometendo algum erro ou que o sistema não está funcionando corretamente.

2.1. Definições para solução

Para iniciar o desenvolvimento da solução foi necessário ponderar, no modelo antigo, a importância de cada elemento presente nas telas. Além disso, foram criadas algumas personas e cenários que auxiliaram na compreensão de diferentes casos de uso do sistema. Também foi criada uma seção de ajuda como também uma interface mais dinâmica com enfoque o repasse de informações de forma mais eficiente como também a facilitação para submeter novos problemas. A figura 2 indica as mudanças feitas na tela que segue o login do usuário.



Figura 2. Página principal após as mudanças.

2.2. Personas

Personas são usuários fictícios criados com base em usuários médios do sistema com isso, facilitam o aprendizado sobre como cada tipo de usuário utilizaria o sistema [Junior and Filgueras 2005]. As personas serão descritas no plural já que os usuários geralmente acessam o sistema durante as competições em trios, foram criadas três personas de características bem distintas que representam porem com o foco na diferenciação dos níveis de conhecimento do programa, no nosso entendimento, uma grande parcela dos usuários do sistema.

Os novatos são estudantes de fases iniciais de cursos da área de ciência, engenharia ou matemática. Nunca esteve no meio competitivo de programação e portanto nunca utilizaram o *BOCA*, ou qualquer outro meio parecido.

Os calouros, estudantes de fases iniciais de cursos da área de ciência, engenharia ou matemática. Nunca utilizaram o *BOCA*.

Os veteranos são estudantes já nas fases finais de cursos da área de ciência, engenharia ou matemática. Já utilizaram o *BOCA* diversas vezes, assim como outros sistemas desenvolvidos para competições de programação.

2.3. Cenários

Cenários são utilizados para facilitar a compreensão de como as personas irão agir quando colocadas em diversas situações, isto nos dá informações cruciais para podermos entender melhor como o usuário responderia pra dadas situações.

Neste cenário a persona irá entrar no site *BOCA* e inserir a suas credenciais, após isso irá navegar até a página que permita que ela submete a resolução proposta e irá submeter a proposta.

Neste cenário a persona irá entrar no site *BOCA* e inserir a suas credenciais, após isso irá navegar até a página que permita a visualização do placar.

2.4. Tarefas

A página inicial é a primeira página que é visualizada após efetuar o login. Nela temos oito botões na barra de navegação, sendo eles; *Problems*, *Runs*, *Score*, *Clarifications*, *Tasks*, *Backups*, *Options* e *Logout*. Além disso, ficará sempre uma tabela sobre a barra de navegação que informa o nome da equipe que efetuou o login, quantas submissões foram aceitas e o tempo restante para o fim da competição.

Problems leva o usuário para a página com informações a respeito das questões da competição atual. Nela temos uma tabela que relaciona a cor do balão da questão, *basename*, *fullname* e o arquivo no formato PDF que contém o enunciado.

Runs tem como objetivo mostrar informações sobre as submissões já feitas. Ela também contém uma tabela que relaciona o número da submissão, tempo de execução, identificação do problema, linguagem de programação utilizada, resposta do juiz e o arquivo contendo o código fonte. As diversas respostas do juiz são: *YES*, *NO - Wrong Answer*, *NO - Time limit exceeded*, *NO - Runtime error*, *NO - Contact Staff* e *In Correction*.

Score mostra um escopo geral da competição, é possível optar pela visualização de uma tabela contendo informações de todas as equipes na competição atual, ou um filtro regional para um placar localizado.

Clarifications abre uma página que contém caixas de diálogo que permite que os competidores façam perguntas gerais ou específicas de alguma questão. Após enviar a pergunta, a página será atualizada com uma tabela contendo todas as perguntas e as respectivas respostas que estão disponíveis para aquele usuário.

Tasks é uma janela disponível para os competidores solicitar a impressão de algum arquivo.

Backups é o ambiente onde é possível submeter códigos, para salvá-los no banco de dados da competição, sem passar pela avaliação do juiz, serve principalmente para salvar códigos e revisitá-los após o fim da prova.

Options apresenta algumas informações sobre a conta do usuário e permite a alteração da senha.

Logout encerra a sessão da equipe e retorna o usuário para a página inicial de *login*.

3. Solução proposta

Neste tópico será abordado como se deu o desenvolvimento da solução proposta. Fundamentada principalmente pelos princípios de *design* descritos por [Norman 2013].

3.1. Novas rotas e funcionalidades

Para algumas tarefas, foram definidas novas rotas, isto é, remodelado alguns fluxos de uso do usuário.

Podemos citar como principal alteração a união das funcionalidades *Tasks* e *Backups* em uma única tela.

Deste modo, o uso se torna mais simplificado e não gera confusão ao usuário menos experiente na plataforma.

Como nova funcionalidade se destaca a tela de registro de time. Essa tarefa demandava o uso de um sistema terceiro para registro prévio dos times o que tornava inviável isso ocorrer em tempo de prova. Com essa nova função, os times podem se registrar previamente no sistema e cabe a organização somente liberar o acesso a equipe assim que este tenha sido devidamente cadastrado no sistema.

3.2. Prototipagem

Uma decisão de projeto aqui deve ser pontuada. A equipe optou por não realizar protótipos de baixa fidelidade, sendo assim, a implementação realizada já visa o resultado final com alta satisfatoriedade quanto ao atendimento dos requisitos levantados.

Como se trata de um site, a ferramenta de desenvolvimento escolhida foi a *framework* [Bootstrap 2019], que está na versão 4.3 atualmente. Essa ferramenta possui alguns modelos de objetos já padronizados.

Para suprir o pilar de visibilidade podemos citar o uso de *tooltips* (Figura 3). *Tooltip* é uma moldura flutuante que expande com o passar de mouse, oferecendo informações complementares sob um determinado campo.

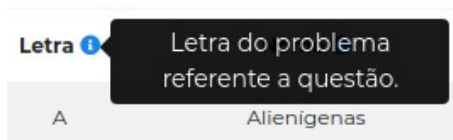


Figura 3. Exemplo de *tooltip* na tela de problemas.

Feedback são utilizados para comunicar ao usuário que ele acabou de fazer algo, tornando o aprendizado de uso mais intuitivo. No presente sistema foi então implementado *pop-ups* (Figura 4) atrelado aos botões. Isto é, quando um botão de “Salvar” é pressionado o usuário recebe uma notificação visual.



Figura 4. Exemplo de *pop-up* na tela de submissão.

As restrições são recursos frequentemente utilizados de modo a proteger o usuário de realizar ações indevidas ou prejudiciais. No sistema desenvolvido, foi inserido restrição do tipo cultura, isto é, os campos onde não é possível alterar a informação possui cor cinza, diferindo de campos editáveis (Figura 5). Essa escolha foi dada pelo fato de a informação exibida ser útil mas indicar ao usuário sua imutabilidade.

A imagem mostra um formulário de login. O campo 'Login' contém o texto 'udesc03' e tem uma cor de fundo cinza. O campo 'Senha atual' está vazio e também tem uma cor de fundo cinza. Ambos os campos possuem ícones de olho para alternar a visibilidade da senha.

Figura 5. Exemplo de restrição na tela de configurações.

Mapping pode ser definido como relacionar elementos em posições condizentes com seus efeitos e usos. No sistema proposto este conceito foi utilizado para padronizar o posicionamento dos campos de formulário e as descrições (Figura 6). Essa escolha também corrobora com o princípio de consistência do sistema. Todos os botões possuem a mesma altura, o mesmo estilo de escrita, os textos são formatados de maneira uniforme, os campos possuem indicações semelhantes.

Por fim, o princípio de *affordance*. Este por sua vez é mais subjetivo de ser analisado. Mas em todas as etapas de mapeio e arquitetura do fluxo de ação foi considerado o usuário leigo. Não somente este, mas todo o público alvo, visto que não é um sistema totalmente novo e sim uma modificação. Mas pode-se destacar a inclusão de textos esclarecendo algumas funcionalidades ou ações na parte inferior da tela (Figura 7).

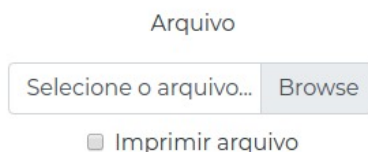


Figura 6. Exemplo de posicionamento de campos e botões.

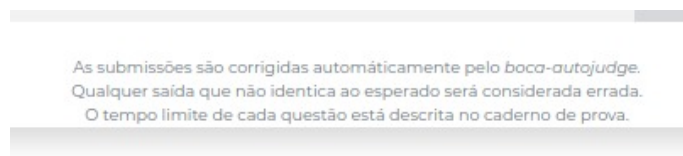


Figura 7. Exemplo de esclarecimento da tela de submissões.

4. Avaliação

Após o desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade, faz-se necessário a sua avaliação. Neste tópico serão discutidas estratégias de teste e como ocorreu a coleta de dados com usuários reais.

4.1. Metodologia de avaliação

Para a avaliação e consequente validação das alterações realizadas foi selecionado um grupo de voluntários condizente com as *personas* e então definido um fluxo de tarefas a serem realizadas na plataforma. Esse tipo de avaliação é denominado teste de usabilidade e pode ser classificado como uma avaliação por observação [Barbosa and Silva 2010]. Optou-se por este modelo de avaliação pois leva em consideração situações de uso reais, levantando informações mais fidedignas acerca do uso. A experimentação realizada, por sua vez, teve como principal objetivo avaliar dentro os princípios de usabilidade definidos por [Nielsen 1993] a facilidade de aprendizado da plataforma.

4.2. Procedimento de avaliação

A avaliação da proposta de sistema desenvolvido foi realizada com 9 voluntários. Todos acadêmicos do curso de Ciência da Computação na instituição Universidade do Estado de Santa Catarina. Dois alunos nunca haviam utilizado a plataforma *BOCA* anteriormente, um aluno só havia utilizado uma vez a plataforma. Três alunos utilizaram de 2 a 4 vezes o sistema. Por fim, três entrevistados utilizaram o sistema mais que 4 vezes. Suas idades variam entre 18 e 25 anos e todos possuem conhecimento do que se trata programação competitiva. Antes do teste iniciar foi colhido um termo legal de consentimento de todos os entrevistados. O termo (Apêndice 1) foi desenvolvido utilizando como base algumas referências, podendo citar a desenvolvida por [de Andrade 2019].

O processo de teste então seguiu o formato conforme explicado no documento (Apêndice 2). O conjunto de tarefas referido foi desenvolvido com o intuito de simular rotinas de competição.

Durante os testes, um entrevistador estava presente na sala e esclareceu que todas as dúvidas deveriam ser realizadas após o teste, deste modo é possível mensurar com maior precisão o princípio de *affordance*.

4.3. Análise dos dados obtidos

Cada usuário realizou o uso da plataforma sozinho, sem nenhum tipo de auxílio por parte dos entrevistadores. O tempo médio para conclusão das tarefas foi de 4min 45seg. As tarefas que compreendiam o preenchimento de algum campo no formulário obteve taxa de 100% de acerto, mesmo considerando o fato de possuir mais de uma resposta válida.

Algumas considerações foram realizadas por parte dos entrevistados quanto a interface do placar. Essas considerações foram discutidas e geraram alterações na interface como a inclusão de pequenas descrições no inferior da tela. Estendeu-se essa modificação para todas as telas do sistema de modo a prevenir confusões semelhantes.

Outra observação quanto ao uso da plataforma foi sobre alguns procedimentos serem pouco intuitivos para usuários sem grande experiência com o sistema *BOCA* ou outras plataformas de programação competitiva.

Para solucionar esse problema, que pode ser caracterizado como uma falha grave, foi desenvolvido o *Guia prático de uso*. Trata-se de um documento complementar a plataforma que descreve alguns fluxos de operação muito usuais dentro do contexto de uma competição. Este documento pode ser acessado por todas as telas através do menu superior na opção “Opções” e então “Ajuda”. Fora da seção do sistema, um botão presente ao topo da página dá acesso a este documento.

5. Conclusão

Como pode ser analisado, a antiga interface de interação do usuário competidor com o sistema *BOCA* possuía algumas falhas de usabilidade. Essas falhas foram extrapoladas e serviram como guia para a definição de novas soluções. Pode se observar com o levantamento de *feedback* que as alterações propostas surtiram efeitos positivos para usuários experientes ou não. O trabalho desempenhou papel fundamental para fixação de alguns tópicos de IHC como usabilidade e critérios ergonômicos, conceitos de personas e cenários, adequação à métodos de desenvolvimento e princípios de design definidos na literatura. Não apenas a fixação dos tópicos, mas também a experiência de sentir a utilidade de ter esses meios e ferramentas de consolidação para tentar modificar um projeto tão nobre, feito com tecnologias hoje depreciadas, à padrões conhecidos.

Referências

- Barbosa, S. D. J. and Silva, B. S. (2010). *Interação humano-computador*. Elsevier, Rio de Janeiro.
- Behan, M. and Krejcar, O. (2013). Modern smart device-based concept of sensoric networks. *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking*, 2013(1).
- Bootstrap (2019). A front-end framework. <https://getbootstrap.com/>.
- de Andrade, V. (2019). Termo de consentimento legal. <https://www.docsity.com/pt/termo-de-consentimento-legal/4764426/>.
- de Campos, C. P. and Ferreira, C. E. (2004). Boca: um sistema de apoio a competições de programação. *WEI*.
- ISO 9241-11 (2018). Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts.

- Junior, P. T. A. and Filgueras, L. (2005). User modeling with personas.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann Inc., São Francisco.
- Norman, D. (2013). *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. Basic Books, Evanston.
- Walter Cybis, Adriana Holtz Betiol, R. F. (2015). *Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações*. novatec.

Apêndice 1

TERMO LEGAL DE CONSENTIMENTO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Título do projeto: _____

Disciplina: _____

Professor responsável: _____

Instituição: _____

Nome do voluntário: _____

Idade: _____ Ocupação: _____

Estado civil: _____

Eu _____, declaro ter sido informado e concordo em participar da experimentação - bem como liberar a utilização de minhas informações para fins acadêmicos e de pesquisa - para o projeto de pesquisa acima descrito.

Assinatura do entrevistado

Assinatura do entrevistador

Apêndice 2

PROCEDIMENTO DE EXPERIMENTAÇÃO

Nome do entrevistado: _____
Data e hora da entrevista: _____

O procedimento de experimentação consiste em avaliar a eficiência da nova plataforma proposta.

O entrevistado deverá executar os testes sob supervisão de um entrevistador. Qualquer dúvida quanto a usabilidade da plataforma deverá ser efetuada ao fim do período de teste.
O período de teste compreende de 15 minutos para realizar todo conjunto de tarefas aqui determinadas.

CONJUNTO DE TAREFAS

- Identificar o problema com menor quantidade de tentativa de submissão e então enviar este problema na linguagem Python3. (O arquivo selecionado não interferirá neste teste).
- Verificar se existe alguma clarificação para o problema A e então enviar uma clarificação para este mesmo problema. (O texto enviado não interferirá neste teste).
- Alterar a senha do time atual.
- Cadastrar um novo time como usuário externo.
- Identificar o nome da prova atual.
 - Nome: _____
- Identificar o time que realizou a solução mais rápida da prova.
 - Time: _____