

# Avaliação da usabilidade do *CalcTouch*<sup>1</sup>

## Sistema de Calculadora Inteligente para Dispositivos Móveis

George Rocha †

Centro de Matemática, Computação e Cognição  
Universidade Federal do ABC  
Santo André - SP - Brasil  
georgehr102@hotmail.com

Carla Rodriguez

Centro de Matemática, Computação e Cognição  
Universidade Federal do ABC  
Santo André, SP - Brasil  
c.rodriguez@ufabc.edu.br

### RESUMO

Durante muito tempo acreditou-se que o uso de calculadoras em sala de aula tornaria o aprendizado de matemática menos eficiente, com o argumento de que a calculadora pensaria pelo aluno. Essa concepção vem mudando, e essa mudança pode ser observada com o surgimento de sistemas computacionais e aplicativos móveis que têm o intuito de apoiar estudantes no aprendizado de conteúdos da área de exatas [2][4][6]. Tradicionalmente aplicativos voltados às ciências exatas possuem, cada um, ferramentas exclusivas que contemplam uma parcela dessa área, não sendo encontrados, até o momento, todos os recursos necessários reunidos em uma só aplicação. Com base nessa problemática, e na visão de especialistas da área de tecnologias aplicada à educação sobre o potencial dos recursos e ferramentas digitais como auxílio no aprendizado de estudantes da matemática e afins [1][7], foi desenvolvido um protótipo de aplicativo, denominado *CalcTouch*, que simula uma calculadora inteligente. O *CalcTouch* reúne em um único sistema algumas ferramentas encontradas em outros aplicativos e conta com alguns acessórios não encontrados, até o momento, em outras aplicações. Para avaliar a usabilidade do protótipo do aplicativo foi realizada uma inspeção, com base no checklist de heurísticas definidas para avaliação da usabilidade de aplicativos para celulares touchscreen *MATCH checklist* [3].

1\*Permission to reproduce or distribute, in whole or in part, material extracted from this work, verbatim, adapted or remixed, as well as the creation or production from the content of such work, is granted without fee for non-commercial use, provided that the original work is properly credited. IHC 2019 - TRILHA PÓSTERES E DEMONSTRAÇÕES, Outubro 21–25, 2019, Vitória, Brasil. In Anais Estendidos do XVIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Porto Alegre: SBC.

© 2019 by the author(s), in accordance with the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International Public License (CC BY-NC 4.0)

Os resultados apontam que o *CalcTouch* possui um grau elevado de usabilidade no que diz respeito à correspondência com o mundo real; consistência e padrões; flexibilidade e eficiência de uso; estética e design minimalista; interação física e ergonomia e; de legibilidade e layout. Entretanto, ainda necessita de ajustes nos elementos relacionados à visibilidade do status do sistema e de liberdade e controle do usuário.

### PALAVRAS-CHAVE

Aplicativo Móvel, Informática na Educação, Matemática, Avaliação de usabilidade, MATCh

### 1 A calculadora inteligente *CalcTouch*

O aplicativo *CalcTouch* conta com recursos de uma calculadora científica. Foi planejado e desenvolvido para atender usuários que necessitam realizar cálculos simples mas, principalmente, para apoiar a realização de cálculos mais complexos, que envolvem a resolução de fórmulas, por exemplo. Portanto, o *CalcTouch* contempla em sua aplicação fórmulas pré-definidas para realização de cálculos, como o *EQSolve*[6], com o diferencial de que no *CalcTouch* há a possibilidade do usuário carregar novas fórmulas e funções. Além disso, o aplicativo oferece uma calculadora de equações de primeiro e segundo grau, com a possibilidade de visualização da resolução passo a passo. A Figura 1 ilustra o protótipo do *CalcTouch*, exibindo os botões para opções de Calculadora Científica, Calculadora de Fórmulas, Calculadora de Equações, Resolução Manual (implementação em desenvolvimento no momento da elaboração deste artigo). Em destaque, a exibição na tela de um exemplo da opção selecionada: Calculadora de Equações. Por ser um aplicativo que reúne um número maior de recursos que as calculadoras convencionais, houve uma preocupação com os aspectos relacionados à interface e à interação dos usuários com os recursos disponíveis.

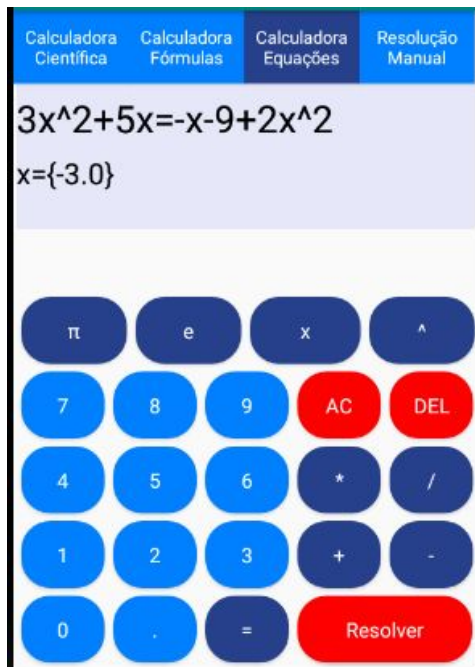


Figura 1: Protótipo do *CalcTouch*: tela da calculadora de equações

## 2 Protocolo do teste de usabilidade

Para analisar a usabilidade do *CalcTouch*, foi realizada uma avaliação da interface do protótipo elaborado, com base nas heurísticas propostas no checklist para avaliação de aplicativos para celulares touchscreen [3][8] com três voluntários. Os voluntários convidados, sendo dois do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, e um da Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal do ABC (UFABC) navegaram pelo aplicativo conduzidos por um protocolo de testes elaborado previamente. O protocolo contou com instruções detalhadas, que descreveu passo a passo as tarefas que os participantes deveriam realizar para testar o aplicativo. Um exemplo dos passos do protocolo para o teste do recurso Calculadora de resolução de equações:

1. Digite uma equação do primeiro grau, clique em Resolver, e clique em Ver resolução passo a passo;
2. Digite uma equação do segundo grau, clique em Resolver, e clique em Ver resolução passo a passo;
3. Repita os dois passos anteriores algumas vezes.
4. Em caso de dúvidas, assista ao vídeo: <https://is.gd/SKvVtg>
5. Verifique alguns exemplos em: <https://tinyurl.com/y274lzvm>

Ao final da avaliação, os voluntários responderam a um questionário, adaptado do checklist para avaliação da usabilidade de aplicativos *MATCH*[3].

O checklist original possui 48 itens distribuídos em 10 heurísticas [9], sendo estas uma adaptação das heurísticas

propostas por Nielsen[5]. Para avaliação do *CalcTouch* as 10 heurísticas foram mantidas, mas os itens que não se aplicavam foram eliminados, e o formulário foi reduzido para 33 itens disponíveis em: (<https://is.gd/LrO7HW>).

## 3 Resultados da avaliação da usabilidade

Os resultados mostraram que o *CalcTouch* contém alta correspondência entre o sistema e o mundo real, alta consistência e padronização, alta flexibilidade e eficiência de uso, possui estética e design minimalista, navegação intuitiva, ergonomia e alta legibilidade. Porém, os resultados mostram também que o aplicativo tem pouca visibilidade de status do sistema, o usuário possui controle e liberdade medianos, e os três voluntários que testaram o aplicativo alegaram que o fato do sistema não lidar com expressões com parênteses diminuiu muito a versatilidade do aplicativo.

## 4 Considerações finais

O objetivo deste trabalho foi apresentar os resultados derivados do protocolo de teste de usabilidade do protótipo de calculadora inteligente *CalcTouch*, um aplicativo para dispositivos móveis que contempla diversos recursos para apoiar a aprendizagem de matemática. Os resultados alcançados com a avaliação da usabilidade permitiram compreender as potencialidades e os limites de se agregar um número maior de recursos em uma mesma aplicação, e apontaram as necessidades de ajustes para uma versão final mais adequada.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Pró-reitoria de Pesquisa da Universidade Federal do ABC (UFABC) pela bolsa de Iniciação Científica, modalidade Pesquisando desde o Primeiro Dia, concedida ao aluno, autor deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- [1] FALZETTA, R (2003). *A calculadora libera a turma para pensar*. In: Revista Nova Escola, São Paulo, ano XVIII, N° 168, p.24- 25
- [2] MALMATH (2015). *Malmath | Math problems solver with steps for free*. Disponível em: <https://is.gd/CHRRQW>
- [3] MATCH – Measuring Usability of Touchscreen Phone Applications - GQS - Software Quality Group <http://match.inf.ufsc.br:90/index.html>
- [4] MICROBLINK (2014). *Photomath - Camera Calculator*. Disponível em: <https://is.gd/B21371>
- [5] NIELSEN, J(1993). *Usability Engineering*. Boston: Academic Press Professional.
- [6] PARTICLE DRIFT (2011). *EQSolve*. Disponível em: <https://is.gd/j9d>
- [7] PIRES, Célia M.C. *Novos desafios para os cursos de licenciatura em matemática*. In: Educação Matemática em Revista, São Paulo, ano 7, n°8, p. 10-15, jun. 2000.
- [8] SALAZAR, L. H. A et al. (2012). *Customizando Heurísticas de Usabilidade para Celulares*. Proc. of Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, Cuiabá/Brazil, 2012.
- [9] WITT, A. T. *Aplicação da Técnica Estatística Teoria da Resposta ao Item para Avaliar um Conjunto de Heurísticas de Usabilidade para Dispositivos Celulares Touchscreen*. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Sistemas de Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina.