

ANÁLISE DA ERGONOMIA DA APLICAÇÃO SCRATCH JR COM FOCO NA ACESSIBILIDADE

Francisco Gabriel de Araújo Chagas¹
Gerson Bhrener Silva Ribeiro de Sá¹
Gianmarco Salvador Daitx¹
Helder Henrique Andrade de Sousa¹
Carcius Clayton Andrade Santos Jacinto²

1. INTRODUÇÃO

Analisar e avaliar a aplicação Scratch Jr quanto à sua ergonomia em seu uso diário para o ensino de lógica de programação analisando sob os aspectos de seu público-alvo como também pela perspectiva de inclusão, equidade e acessibilidade visando também, colocar em prática os ensinamentos propostos pela matéria Interação-Humano-Computador, abreviada e citada também neste paper como IHC.

Para este estudo foi elaborada uma pesquisa de uso por meio de questionários, tendo como participantes os autores deste estudo, a avaliar a aplicação Scratch Jr de forma condizente aos ensinados dados pela matéria IHC se utilizando das heurísticas de usabilidade propostas pela bibliografia da matéria em questão, como aquelas propostas por Nielsen.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Atualmente, são incontáveis as aplicações de software disponíveis no colossal ecossistema da informática, “[...] desde os simples sistemas embutidos até os sistemas de informações complexos, de alcance mundial” (SOMMERVILLE, 2011, p. 2); gratuitamente ou pagas, as quais auxiliam como suporte para que aqueles que necessitam, possam resolver “situações” direcionadas a um determinado contexto, de modo quase instantâneo.

Segundo Pressman (2011) os softwares são categorizados em campos de aplicação da seguinte forma: software de sistema; software de aplicação; software científico/de engenharia; software embutido; software para linha de produtos; aplicações para web; software de inteligência artificial; computação mundial aberta; netsourcing (recursos via internet); e

software aberto. E eles se relacionam por compartilharem a mesma necessidade: a busca pela interface mais adequada ao uso.

A IHC, ou Interface Homem-Computador, nasce da união de inúmeras ciências com o claro objetivo de levar ao usuário a melhor experiência possível no uso de uma aplicação. Barbosa e Silva (2010, p. 12) afirmam que:

IHC se beneficia de conhecimentos e métodos de outras áreas fora da Computação para conhecer melhor os fenômenos envolvidos no uso de sistemas computacionais interativos. Áreas como Psicologia, Sociologia e Antropologia contribuem para aquisição de conhecimento sobre a cultura e o discurso dos usuários e sobre seus comportamentos no ambiente onde realizam suas atividades, sejam elas individuais ou em grupo. A definição da interface com usuário faz uso de conhecimentos e técnicas de áreas como: Design, Ergonomia, Linguística e Semiótica.

“Para conceber um sistema interativo mais adequado ao mundo onde será inserido, a área de IHC (e, sob alguns aspectos, também a área de Engenharia de Requisitos) busca seguir uma abordagem de ‘fora para dentro’ [...]” (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 9) e ainda:

Nessa abordagem, o projeto de um sistema interativo começa investigando os atores envolvidos, seus interesses, objetivos, atividades, responsabilidades, motivações, os artefatos utilizados, o domínio, o contexto de uso, dentre outros, para depois identificar oportunidades de intervenção na situação atual, a forma que a intervenção tomará na interface com o usuário e, finalmente, como o sistema viabiliza essa forma de intervenção. (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 9).

Durante o desenvolvimento de uma aplicação, são necessários testes e aperfeiçoamentos, destes, um dos mais importantes sem dúvidas, é a avaliação da IHC. De acordo com Barbosa e Silva (2010), a avaliação de uma interface de uma aplicação é fundamental, pois ela terá a responsabilidade de entregar um sistema interativo de alta qualidade, além de orientar o avaliador a fazer um julgamento de valor no que tange a qualidade de uso da solução IHC; mas não só isso, ainda, ajuda a identificar os problemas na interação e na interface que prejudiquem a experiência particular de cada usuário durante o uso dessa aplicação.

A avaliação leva em consideração alguns aspectos, como o da usabilidade e ergonomia. “Usabilidade pode ser compreendida como a capacidade, em termos funcionais humanos, de um sistema ser usado com facilidade e com eficiência pelo usuário.” (DOS SANTOS, 2006, p. 60). Quanto à ergonomia: “Em termos conceituais, a Ergonomia está interessada em utilizar as

ciências para melhorar as condições de trabalho humano.” (MONTMOLLIN, 1986, apud MORAES; MONT’ALVÃO, 2003, apud DOS SANTOS, 2006, p. 40).

Haja vista que há uma grande semelhança entre os dois conceitos mesmo que eles atuem de maneira diferente. O fato é que eles se complementam e um não vive sem o outro, segundo os autores, enquanto um busca uma forma prática (usabilidade), o outro busca maneiras de viabilizá-la (ergonomia). É importante notar que, à frente, ambas estarão situadas entre os conceitos, mas apontarão para o mesmo propósito, que é o de buscar as melhores práticas para a interação entre usuário e sistema.

Quando o assunto é a prática da avaliação de IHC pelos seus desenvolvedores, há uma série de critérios que podem ou não ser utilizados por eles, e estes serão abordados por visões diferentes de acordo com a bibliografia. Para Nielsen (2010, apud PREECE et al, 2013, p. 506-507), há dez critérios para avaliar a usabilidade de uma IHC. Já para Scapin e Bastien (1993 apud LIMA, 2013, p. 47-48), são aplicados oito critérios. Vale lembrar que os critérios de avaliação da IHC são evolutivos e variam de acordo com a visão da aplicação e as demandas sociais quando são desenvolvidas.

2.1 - Critérios Ergonômicos

Para esse estudo foram elaborados sete critérios ergonômicos que visam guiar os responsáveis no desenvolvimento de interfaces, com base nos autores anteriormente citados, ilustrados na tabela a seguir.

	Critérios Ergonômicos
1	Retornos do estado do sistema
2	Linguagem compatível com o mundo externo
3	Liberdade e Controle ao Usuário
4	Prevenção contra erros
5	Reconhecimento
6	Suporte à aprendizagem
7	Adaptabilidade às particularidades

FONTE: Autores

2.1.1 Retornos do estado do sistema

Os retornos do estado do sistema, mantém o usuário informado sobre o que está acontecendo. De acordo com Nielsen (2010 apud PREECE et al, 2013, p. 506), o sistema deve manter os usuários informados sobre o que está acontecendo por meio de um feedback apropriado em tempo razoável. Scapin e Bastien (1993 apud LIMA, 2013, p. 47), ressaltam que este, refere-se aos meios disponíveis para aconselhar, orientar, informar e conduzir o usuário na interação com o sistema, seja por meio de mensagens, alarmes, rótulos etc.

2.1.2 Linguagem compatível com o mundo externo

A linguagem do sistema deve ser compatível com a utilizada externamente por seus usuários. Scapin e Bastien (1993 apud LIMA, 2013, p. 48), introduzem o critério de compatibilidade, no qual ele se refere ao cruzamento entre características, ou seja, memórias, percepções, hábitos, habilidades, idade, expectativas etc. Já Nielsen (2010 apud PREECE et al, 2013, p. 506), afirma que o sistema deve falar a linguagem dos usuários, seja com palavras, frases, conceitos familiares ao invés de termos técnicos.

2.1.3 Liberdade e Controle ao Usuário

Uma situação bastante cotidiana é nos depararmos, ao acessarmos uma tela de um sistema, com uma realidade oposta à que desejamos, e muitas vezes temos dificuldades de voltar ao facilmente estado anterior sem termos prejuízos, fazendo por assim dizer: “fugas de emergência”. Nielsen (2010 apud PREECE et al, 2013, p. 506), ressalta a necessidade que os sistemas forneçam aos seus usuários, controle e liberdade, pois, os usuários podem escolher funções do sistema por engano e precisarão de uma saída de emergência bem visível sem ter que percorrer um longo caminho.

2.1.4 Prevenção contra erros

Todo sistema está sujeito a erros, sejam estes, graves a ponto de impossibilitar o seu uso, ou cosméticos, onde não há um tratamento adequado. Essa questão pode ser facilmente entendida através dessa frase: “Ainda melhor do que boas mensagens de erro, é um design cuidado que, em primeiro lugar, evite que ocorra um problema.” (NIELSEN, 2010, apud

PREECE et al, 2013, p. 506). Além de prevenir os erros, é necessário geri-los por meio de uma gestão de erros: “Refere-se a todos os mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros e, no momento em que ocorram, possibilitem sua correção.” (SCAPIN; BASTIEN, 1993 apud LIMA, 2013, p. 48).

2.1.5 Reconhecimento

Diariamente, somos bombardeados por informações, sejam elas: sonoras, textuais, gráficas etc. E estas, nos influenciam de tal modo que, muitas vezes, reconhecemos algo por causa do nosso convívio com outro elemento parecido. Um bom exemplo para se ter ideia, é o ícone “home” disposto em praticamente qualquer sistema, o qual é representado por uma casa; e isso nos faz lembrar, implicitamente, que ao irmos para tal ponto, podemos voltar para a origem através dele.

Nielsen (2010 apud PREECE et al, 2013, p. 506), alimenta essa tese enfatizando o reconhecimento em vez de lembrança, onde, o sistema deve minimizar a carga de memória do usuário de maneira que, torne visíveis os objetos, as ações e as opções. Scapin e Bastien (1993 apud LIMA, 2013, p. 48), reiteram que os códigos ou nomes não significativos podem levar a entradas inapropriadas pelos usuários.

2.1.6 Suporte à aprendizagem

Um dos fatores preponderantes quem deve ser observado em um sistema é, sem dúvidas, se ele nos fornece o conhecimento sobre suas funcionalidades, mesmo que esse conhecimento seja dado por meio de dicas. Nesse raciocínio, é necessário que o sistema possibilite ao usuário “[...]conhecer as opções possíveis, bem como as suas consequências e obter informações adicionais.” (SCAPIN; BASTIEN, 1993 apud LIMA, 2013, p. 47).

2.1.7 Adaptabilidade às particularidades

Adaptabilidade às necessidades do usuário do sistema é um tema que gera um grande debate no mundo do desenvolvimento de softwares, pois é inegável a necessidade de funções que atendam a todos os tipos de usuários, sejam eles usuários comuns, ou usuários com limitações. “Quanto mais diversificados os modos de executar uma dada tarefa, mais provavelmente um determinado usuário encontrará um caminho apropriado ou um modo no

qual dominará o curso da aprendizagem.” (SCAPIN; BASTIEN, 1993 apud LIMA, 2013, p. 48). Além da questão dos usuários com limitações, Nielsen (2010 apud PREECE et al, 2013, p. 506), agrega à tese, ao sugerir aceleradores invisíveis aos usuários novatos, e recursos como atalhos, os quais podem acelerar a interação para o usuário especialista. Deste modo, é esperado que o sistema atenda tanto os usuários inexperientes quanto os usuários experientes.

2.2. Scratch Jr

O aplicativo Scratch Jr, desenvolvido para o ensino da lógica de programação para crianças e adolescentes, atualmente se encontra disponível para dispositivos com sistema operacionais Android (Google) e IOS (Apple) com a possibilidade de se adaptar às múltiplas resoluções de telas diferentes. É possível adquiri-lo diretamente da página oficial (ScratchJr.org), assim como diretamente das lojas de aplicativo Play Store (Android) ou App Store (IOS). A página do Scratch Jr na loja de aplicativos do Android, afirma que:

O Scratch Jr funciona da seguinte forma: as crianças juntam blocos de programação gráfica para fazer os personagens se moverem, pularem, dançarem e cantarem. As crianças podem modificar os personagens no editor de pintura, adicionar suas próprias vozes e sons, até mesmo inserir fotos de si mesmas - em seguida, usar os blocos de programação para dar vida aos seus personagens. O desenvolvimento dos jogos é feito por meio do encaixe das peças, cada peça tem a sua funcionalidade e a sua execução se dá igualmente à programação convencional (escrita), ou seja, de cima para baixo. (SCRATCH JR, 2021).

Vale aqui lembrar que, como já explanado no texto acima, o Scratch Jr não foi desenvolvido para usuários experientes, e sim, ao público infanto-juvenil e iniciantes na prática da lógica de programação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a concepção desta etapa, foram aplicados questionários entre os participantes do grupo, quatro em sua totalidade, a fim de que eles, acerca do conhecimento dos temas abordados e seus conceitos, pudessem avaliar os critérios tratados anteriormente em relação à aplicação proposta: Scratch Jr.

A avaliação se deu por meio de uma análise quantitativa com base na escala de severidade proposta por Nielsen (1994 apud MACIEL, 2004, p. 4), que varia entre 0 e 4, e

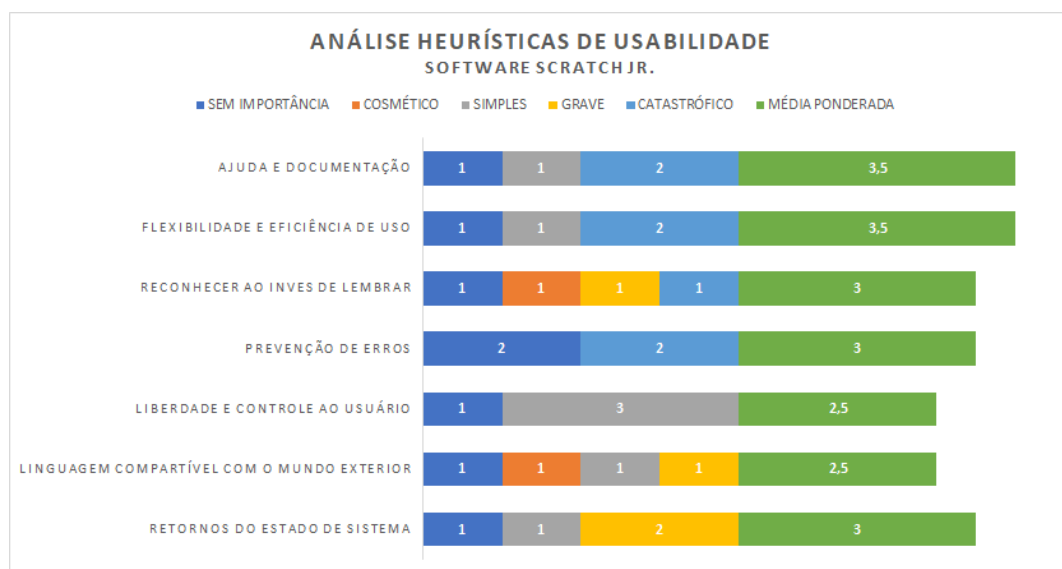
serve para classificar os problemas de usabilidade de uma determinada interface. Além disso, todas as escolhas foram atreladas a uma justificativa, caracterizando assim o viés qualitativo da pesquisa, principalmente nos aspectos de acessibilidade. A escala aplicada foi distribuída da seguinte forma:

- 0 – Sem importância;
- 1 – Cosmético: o problema pode ser reparado apenas se houver tempo;
- 2 – Simples: pode ser corrigido, mas com baixa prioridade;
- 3 – Grave: deve ser reparado com alta prioridade;
- 4 – Catastrófico: deve ser reparado imediatamente, antes da disponibilização do produto.

Para se chegar a um denominador comum, após a contabilização da pesquisa, aplicamos o conceito da média ponderada atribuindo peso 1 ao voto dos participantes e pesos que variam de 1 a 5 para as escolhas de acordo com a escala acima. Vale ressaltar que preferimos dar pesos de 1 a 5 ao invés de 0 a 4 para obter uma modelagem mais realista, sem grandes distorções que uma nota peso 0 poderia vir a apresentar.

3.1 - Resultado Quantitativo

O gráfico abaixo apresenta as informações obtidas da prática proposta. Cada critério (heurística) é pontuado pelo grau de severidade obtida pelos quantificação dos votos e sua consequente média ponderada traduzindo o peso geral da severidade estudada.



FONTE: Autores

3.2. Resultado Qualitativo

A seguir apresentamos a análise qualitativa. A partir da justificativa de escolha dos participantes, foi realizada uma síntese geral das ideias sendo compiladas por critério e apresentadas como segue abaixo:

3.2.1 Ajuda e Documentação

No conceito ajuda e documentação, com peso 3,5 entre simples e grave; apesar de possuir ícones indicativos e sessões de ajuda com textos, menus interativos e vídeos o que se considera pontos positivos para a usabilidade, não é suficiente intuitivo para a proposta de autoaprendizado.

Aqui se mostra claro a importância de um educador na condução do processo de aprendizagem. Na visão dos educadores consegue ser objetivo e claro, mas observamos na visão do público-alvo - o texto pequeno, localização não apropriada da ajuda fazendo com o que usuário sempre saia do seu projeto - vê-se problemas claros de usabilidade na condução da fluidez necessária num aplicativo para fins educacionais.

3.2.2 Flexibilidade e Eficiência de Uso

Possuindo uma pontuação de 3,5 entre simples e grave, a flexibilidade e uso deste aplicativo nos leva a sua natureza, sendo aplicativo educacional voltado para crianças a partir de 5 anos, consegue entregar o suficiente é essencial para um aprendizado inicial no mundo tecnológico.

Sua interface minimalista, disponibilização em várias línguas, uso para tablets e celulares, autoajuste da interface e comando separados por similaridade são ótimos pontos do quanto flexível o aplicativo consegue ser em condições de não-acessibilidade. E é neste aspecto, mais uma vez, em que falha gravemente ao não se flexibilizar para o público portador de necessidades especiais não desenvolvendo alternativas que possam incluir estes grupos no mundo da tecnologia da informação, cabe-se aqui que grande ferramenta para suporte para autoaprendizagem são vídeos sem grandes recursos, confirmando assim, sua vertente negativa.

3.2.3 Reconhecer ao invés de lembrar

Mais uma vez, apresentando diversas visões, o aplicativo nos dá peso 3 entre simples e grave para a priorização do reconhecimento em detrimento da lembrança. Os motivos aqui fluem pelo destaque da polidez de sua interface entregando ao usuário apenas o necessário e seu estilo quebra-cabeças, seus ícones como "Home", formas e cores que favorecem consideravelmente o reconhecimento das ações mesmo após certo tempo de uso. Em seu mais grave contraponto, para aqueles que necessitam dispor de tecnologias assistivas se veem órfãos neste quesito ao não apresentar comando sonoros, textuais ou motores falhando em sua inclusão e diversidade não possibilitando nem o reconhecimento ou a lembrança, ou seja, seu uso.

3.2.4 Prevenção contra erros

Com clara oposição igualitária entre dois pontos com severidade sem importância e dois pontos sobre a severidade ser catastrófica nas visões analíticas da equipe, o requisito "prevenção contra erros" apresentou ponderação em 3 pontos entre simples e grave. Este equilíbrio se verifica pelo aplicativo apresentar uma linguagem de altíssimo nível, em estrutura de quebra cabeças, de certa forma limitando o usuário à apenas as ações que o próprio aplicativo propõe.

Um exemplo observável é a limitação dos comandos de repetição (loop) em 99 vezes, não permitindo que o usuário perca ou vá além de seu controle respeitando a idade do público-alvo e evitando uma sobrecarga de processamento. Além disso, o aplicativo não apresentou nenhum tipo de erro claro em situações de erro de uso, o que pode ser definido como positivo mantendo-se um bom controle destes eventos. Por outro lado, a falta de opções claras de salvar o projeto, assim como a falta de clareza ao desfazer ações mostram um contraponto negativo na prevenção de erros, principalmente aqueles que são de execução do próprio projeto.

3.2.5 Liberdade e Controle ao Usuário

No conceito de liberdade e controle ao usuário, já se tratando de sua natureza, deixamos à parte os comandos relativos ao controle de uso inseridos no contexto educacional que se mostram aptos às ações de desfazer e refazer mantendo sua representação gráfica e coerência visual.

Analisando as chamadas "saídas de emergência" que permite ao usuário sair de situações críticas, os comandos são ocultos, pelas bordas, não por meio do aplicativo, mas pelo sistema operacional do smartphone ou voltando ao menu iniciar por meio do botão "Home", o

que para usuários inexperientes com tais conceitos semióticos ou até mesmo com o dispositivo em uso, possam causar certa confusão no uso. Apresenta-se pontuação ponderada em 2,5; entre cosmético e simples por tais conclusões.

3.2.6 Linguagem compatível com o mundo externo

Em ter uma linguagem compatível com o mundo exterior o aplicativo se destaca positivamente ao permitir que seu público-alvo reconheça por meios de quebra-cabeças, cores, imagens, formas e instrumentos de uso uma linguagem de fácil entendimento própria do cotidiano.

Sua média ponderada tem como resultado 2.5, situando a severidade entre cosmética e simples com destacado equilíbrio de visões em relação à sua utilização. Cabe-se aqui a ressalva que a acessibilidade mais uma vez é falha em não apresentar alternativas de inserção além do público não-deficiente, sendo assim, até mesmo por sua natureza educativa, é de suma importância o acompanhamento próximo de um instrutor capacitado para tais atividades.

3.2.7 Retornos do estado do sistema

Ao analisarmos os requisitos de visibilidade do sistema, o aplicativo apresentou uma média ponderada de 3 pontos, situando-se entre severidades simples e graves. Destaca-se que o aplicativo apresentou bons índices nas respostas de execução dos usuários tornando uma experiência mais fluida de acordo com seu público-alvo. Apesar disso, o aplicativo se mostrou em suas demandas audiovisuais e assistivas.

Ao apresentar botões e comando reduzidos em tamanho já presumindo seu uso em smartphones, falta de retornos audiovisuais para os comandos executados, dificultando sua acessibilidade, e por fim, notificações que nos permite ter maior controle do potencial de uso pesam, de certa forma considerável no processo de autoaprendizagem.

4. REFERÊNCIAS

BARBOSA, Simone; SILVA, Bruno. **Interação Humano-Computador**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 9-12.

DOS SANTOS, Robson Luís Gomes. **Usabilidade de interfaces para sistemas de recuperação de informação na web**: Estudo de caso de bibliotecas on-line de universidades federais brasileiras. Orientador: Anamaria de Moraes. 2006. 347 f. Tese de Doutorado (Doutorado em Design) - Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006. DOI 0313143/CA. Disponível em: http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0313143_06_pretextual.pdf. Acesso em: 17 jun. 2021.

GOOGLE. Scratch Jr – Apps no Google Play, 2021. Disponível em <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.scratchjr.android&hl=pt_BR&gl=US>. Acesso em: 18 jun 2021.

LIMA, Gean Flávio de Araújo. **Contribuição ao estudo dos critérios de usabilidade de portais web**: um estudo de caso. 2013. 192 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Centro de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2013.

MACIEL, Cristiano et al. **Avaliação heurística de sítios na web**. Escola de Informática do SBC -Centrooeste, v. 7, 2004.

PRESSMAN, Roger. Tradução de Ariovaldo Griesi; Revisão técnica de Reginaldo Arakaki, Julio Arakaki, Renato Manzan de Andrade. **Engenharia de Software**: Uma abordagem profissional. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; PREECE, Jennifer. **Design de Interação**: Além da interação humano-computador. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. p. 506-507.

SCRATCH JR. **Scratch Jr**: Programação para crianças pequenas, 2021. Disponível em: <<https://www.scratchjr.org/>>. Acesso em: 03 jun. 2021.

SOMMERVILLE, Ian; Tradução de Ivan Bosnic e Kalinka G. de O. Gonçalves; Revisão técnica de Kechi Hiram. **Engenharia de Software**. 9. ed. Porto Alegre: Person, 2011.