

Computação Plugada Ordenação: Um Aplicativo para Ensinar sobre Algoritmos de Ordenação na Educação Básica

Reinaldo da Veiga Lima

¹Departamento de Ciências Exatas (DCX) –
Universidade Federal da Paraíba (UFPB) - Campus IV
Cep 58297-000 – Rio Tinto – PB – Brasil

reinaldo.veiga@dcx.ufpb.br

Abstract. *This work aims to present “Computação Plugada Ordenação”, an Android application developed with the goal of teaching basic computing concepts related to sorting algorithms for children (8+ years) and young people. The current version is based on the activity of sorting algorithms from the unplugged computing book by Bell et al. (2011) and explores the Quicksort and Insertion Sort algorithms. To evaluate the first prototype, online questionnaires were made available to teachers and alumni in the areas of computing and education, and an online questionnaire was also made available to potential users. Good acceptance was observed from the first assessment. Some suggestions for improvements were related to the colors and letter sizes used.*

Resumo. *O presente trabalho tem como objetivo apresentar o aplicativo “Computação Plugada Ordenação”, um aplicativo Android desenvolvido com o intuito de ensinar conceitos básicos da computação relacionados a algoritmos de ordenação para crianças com 8 anos ou mais e jovens. A versão atual é baseada na atividade de algoritmos de ordenação do livro de computação desplugada de Bell et al. (2011) e explora os algoritmos Quicksort e Insertion Sort. Para avaliar o primeiro protótipo foram disponibilizados questionários online para professores e licenciados das áreas de computação e educação e também foi disponibilizado um questionário online para possíveis usuários. Foi observada uma boa aceitação nessa primeira avaliação. Algumas sugestões de melhoria dadas se referiam às cores e tamanho das letras utilizadas.*

1. Introdução

Vivemos em uma sociedade onde a tecnologia está presente em diversos setores. Por exemplo, o uso da tecnologia no ambiente educacional está crescendo cada vez mais e rompendo paradigmas na forma de ensinar e aprender [Delfino, Rebouças e Meireles 2016]. De acordo com Bell et al. (2011), o ensino de conceitos computacionais com o uso da computação desplugada auxilia no desenvolvimento de habilidades de comunicação, resolução de problemas, criatividade e cognição num contexto significativo.

¹ Trabalho de conclusão de curso, sob orientação da professora Ayla Débora Dantas de Souza Rebouças submetido ao Curso de Licenciatura em Ciência da Computação do Centro de Ciências Aplicadas e Educação (CCA) da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de LICENCIADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO.

A introdução ao pensamento computacional na educação básica é de suma importância, pois além de possibilitar aos alunos adquirirem conhecimentos na área de informática, o pensamento computacional auxilia em diversas formas de resolução de problemas relacionados ao seu cotidiano e nas matérias escolares, melhorando o rendimento escolar [Lima e Sousa 2015]. Diante disso, de acordo com Wangenheim et al. (2019), “fomentar o pensamento computacional já desde a educação básica parece desejável, preparando as crianças para as demandas atuais e futuras de nossa sociedade do conhecimento”.

Desta forma, mostra-se evidente que o ensino de conceitos da computação e do pensamento computacional pode ser de muita importância para a educação básica. Diante disso, a ferramenta elaborada neste trabalho busca ensinar um dos conceitos básicos da computação, que são algoritmos de ordenação, para estudantes da educação básica. Isso é feito plugando a atividade de algoritmos de ordenação do livro de computação desplugada de Bell et al. (2011). Conforme destacado em site da UNICAMP² sobre essa atividade, em sua versão original ela favorece o desenvolvimento das seguintes habilidades e competências sugeridas na Base Nacional Comum Curricular - BNCC³:

(EF03MA01) Ler, escrever e comparar números naturais de até a ordem de unidade de milhar, estabelecendo relações entre os registros numéricos e em língua materna.

(EF04MA01) Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem de dezenas de milhar.

(EF05MA01) Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem das centenas de milhar com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal.

(EF07MA03) Comparar e ordenar números inteiros em diferentes contextos, incluindo o histórico, associá-los a pontos da reta numérica e utilizá-los em situações que envolvam adição e subtração.

(EF07MA05) Resolver um mesmo problema utilizando diferentes algoritmos.

A ferramenta proposta neste trabalho busca ensinar conceitos básicos da computação relacionados a algoritmos de ordenação para crianças e jovens por meio de um aplicativo interativo construído com base em atividade da computação desplugada. Desta forma, busca-se destacar a importância do ensino de algoritmos de ordenação, além de apresentar conceitos e atividades relacionadas a algoritmos de ordenação de maneira atrativa para crianças e jovens. Busca-se também pelo trabalho disseminar as atividades propostas por Bell et al. (2011).

Diante disso, o início de desenvolvimento do aplicativo “Computação Plugada Ordenação” se fez com base na aplicação dos conhecimentos adquiridos pelas pesquisas bibliográficas, na utilização do livro de computação desplugada, nas bases teóricas sobre o pensamento computacional e em estudos feitos sobre as tecnologias necessárias para o desenvolvimento do aplicativo.

² <http://desplugada.ime.unicamp.br/>

³ http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Este trabalho é uma evolução dos trabalhos de conclusão de curso de Gomes Neto (2019) e Oliveira (2019), os quais tinham como foco um aplicativo referente à atividade desplugada de números binários e que visava disseminar esta atividade.

Parte do aplicativo de binários desenvolvido é descrito no artigo de Oliveira, Dantas e Gomes Neto (2019). Esse aplicativo foi chamado Computação Plugada e permite que os usuários consigam individualmente realizar exercícios recebendo *feedback* automático.

No trabalho de conclusão de curso de Oliveira (2019), foi apresentada uma avaliação da primeira versão do aplicativo Computação Plugada por meio de disponibilização de questionários online para estudantes e para professores de computação que já possuíam experiência com computação desplugada. Esta avaliação teve resultados positivos que dão indícios de que o aplicativo pode ser adequado para utilização individual ou em sala de aula.

No trabalho de Gomes Neto (2019) é apresentada uma nova versão de interface para o aplicativo anterior e com foco no público infantil (crianças na faixa etária de 7-9 anos de idade). O aplicativo foi chamado de Computação Plugada Kids e essa proposta inicial de interface foi avaliada por especialistas. Posteriormente, esse aplicativo tratado nos trabalhos foi renomeado para “Computação Plugada Binários”.

O presente trabalho se diferencia dos anteriormente mencionados por seu foco no ensino de algoritmos de ordenação e se baseia em resultados destes trabalhos.

Para realizar uma avaliação inicial do aplicativo “Computação Plugada Ordenação” foram disponibilizados dois questionários online. Um deles destinava-se a professores e licenciados das áreas de computação e educação e outro era destinado a possíveis usuários do aplicativo. Os questionários foram elaborados buscando coletar opiniões quanto à usabilidade e sobre a possível utilização do aplicativo por estudantes da educação básica. No caso do primeiro questionário, buscou-se também coletar impressões dos profissionais sobre os conceitos de algoritmos de ordenação apresentados no aplicativo. No caso do segundo questionário, buscou-se também avaliar a percepção de aprendizagem dos usuários sobre o conteúdo trabalhado.

Este artigo está organizado conforme descrito a seguir: na Seção 2 é apresentada a contextualização sobre algoritmos de ordenação, apresentando os algoritmos de ordenação e algumas ferramentas para apoiar o ensino de algoritmos de ordenação. Na Seção 3 é apresentada a metodologia para o desenvolvimento da solução do presente trabalho. Na Seção 4 se encontra a apresentação do aplicativo, dos seus níveis e suas telas. A Seção 5 apresenta os resultados com base nos dados obtidos nas respostas dos questionários de avaliação do aplicativo. Na Seção 6 podemos encontrar as conclusões e propostas de trabalhos futuros.

2. Ensino de Algoritmos de Ordenação

O ensino de algoritmos de ordenação é de suma importância, pois sem o uso da ordenação seria mais difícil realizar tarefas que envolvem a localização de uma informação. Além de facilitar a procura de informações, a ordenação auxilia na identificação de valores mais altos e mais baixos. É importante também destacar que o ensino de algoritmos de ordenação auxilia na escolha e identificação de métodos de ordenação mais rápidos e eficientes, desta forma fazendo com que se gaste menos tempo para ordenar as coisas [Bell et al. 2011].

Existem vários tipos de algoritmos de ordenação. Entre eles estão: ordenação por inserção (*insertion sort*) e ordenação rápida (*quicksort*).

Conforme apresentado por Bell et al. (2011), quando utilizamos o algoritmo “*insertion sort*”, nós vamos removendo cada objeto de um grupo desordenado e o inserimos na sua posição correta em uma lista ordenada. A cada inserção, o grupo de objetos

desordenados diminui e a lista ordenada aumenta até que, finalmente, toda a lista esteja ordenada.

O método “*quicksort*” é apresentado por Bell et al. (2011) como uma forma de ordenar onde se deve escolher um dos objetos de forma aleatória. Em seguida, devemos comparar cada um dos objetos restantes com ele. Colocamos então aqueles que são menores do lado esquerdo, e os maiores à direita do objeto escolhido que fica no meio. Posteriormente, devemos escolher um dos grupos de objetos e repetir esse procedimento para cada um dos grupos. No livro foca-se em pesos para fazer a ordenação dos mais leves e mais pesados, mas no aplicativo decidiu-se utilizar cartas nas ordenações.

Existem diversas ferramentas para ensino-aprendizagem de algoritmos de ordenação. Por exemplo, Veras et al. (2010) apresentam em seu trabalho uma ferramenta computacional para o ensino de algoritmos de ordenação chamada SEED. Esta ferramenta provê meios de estudo e comparação de algoritmos de ordenação de dados *Insertion Sort*, *Selection Sort*, *BubbleSort*, *MergeSort*, *HeapSort* e *QuickSort* para alunos da área de computação e pode ser utilizada como ferramenta de ensino-aprendizagem nas disciplinas Estruturas de Dados e Projeto e Análise de Algoritmos. Para o desenvolvimento do SEED, foram utilizadas a linguagem de programação Java e o ambiente de desenvolvimento NetBeans.

Battistella, Wangenheim e Wangenheim (2012) desenvolveram um jogo para ensino de algoritmos de ordenação chamado SORTIA, onde o aluno deve simular manualmente o processo de ordenação de um conjunto de números inteiros. O SORTIA tem como intuito apresentar uma forma alternativa ao ensino tradicional dos algoritmos na disciplina de Estrutura de Dados. Para o desenvolvimento do jogo foram utilizadas as tecnologias JavaScript e HTML.

Nunes e Parreira Júnior (2015) apresentaram um jogo denominado RPG4Sorting, que é um jogo educacional para auxílio ao ensino de métodos de ordenação. Este jogo de tabuleiro, que pode ser aplicado em salas de aula convencionais, tem o intuito de aprimorar a interação entre alunos e professores durante o processo de ensino-aprendizagem de métodos de ordenação visando um aprendizado colaborativo.

Delfino, Rebouças e Meireles (2016) apresentaram em seu trabalho uma ferramenta para o ensino-aprendizagem de algoritmos de ordenação e pesquisa, com o intuito de que alunos da disciplina de Computação e Algoritmos compreendessem o funcionamento dos algoritmos de forma rápida e dinâmica. O aplicativo permite a visualização do código fonte do algoritmo na linguagem de programação Java. Além disso, demonstra o passo a passo do algoritmo de acordo com os números passados pelo usuário, sendo assim uma forma dinâmica de demonstrar o algoritmo. A tecnologia escolhida para o desenvolvimento do aplicativo foi o Android.

Johansson e Flor (2018) apresentaram uma ferramenta gráfica para o ensino de algoritmos de ordenação chamada KLOSS. Esta ferramenta apresenta animações dos métodos de ordenação *Bubble Sort*, *Insertion Sort* e *Quick Sort*. Kloss foi desenvolvida no ambiente Scratch e foi empregada na disciplina Algoritmos e Linguagem de Programação II, em um Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio.

Um outro trabalho relacionado, embora não diretamente associado a algoritmos de ordenação é o de Werlich et al. (2019), onde é apresentado um estudo de caso realizado com dois objetos de aprendizagem para ordenação alfabética, um plugado e outro desplugado, na disciplina Pensamento Computacional em uma escola particular de Ensino Fundamental I.

A principal diferença entre os trabalhos citados acima e este trabalho, é que o “Computação Plugada Ordenação” foi criado com base em uma atividade do livro computação desplugada sobre algoritmos de ordenação e tem como público-alvo estudantes

da educação básica (o que não é o foco de todos os trabalhos apresentados), além de se focar em dois algoritmos de ordenação: o *Quicksort* e o *Insertion Sort*.

É importante destacar que não foi encontrado nenhum outro trabalho com foco no ensino de algoritmos de ordenação a partir da busca realizada com a chave "ordenação" por meio do portal br.ie nos anais do SBIE entre os anos de 2001 e 2020 e do WIE entre os anos de 2003 e 2020, e nem nas buscas nos anais do WEI entre os anos de 2014 e 2020 consultados pelo Portal Sol da SBC.

3. Metodologia para Desenvolvimento da Solução

O caminho metodológico que orientou a construção desse aplicativo foi o livro de computação desplugada. As bases teóricas sobre pensamento computacional foram obtidas por meio de pesquisa bibliográfica e por meio da análise de trabalhos anteriores com base no site Computação Plugada⁴.

Buscou-se inicialmente na literatura por conceitos e ferramentas de ensino de algoritmos de ordenação para assim obter melhor embasamento na construção de uma ferramenta de ensino de algoritmos de ordenação que supra as necessidades de ensinar conceitos básicos da computação para crianças e jovens.

Posteriormente, foi realizada pesquisa e estudo para definir as ferramentas necessárias para a construção do aplicativo e para a sua prototipagem de telas. Desta forma, de início o Android ficou definido como sistema operacional padrão da ferramenta produzida no presente trabalho. Para a implementação foi utilizado o ambiente de desenvolvimento Visual Studio Code e o React Native. Segundo Eisenman (2015), o React Native é um framework JavaScript que permite a construção de aplicações nativas para os sistemas iOS e Android. O React Native⁵ visa tornar o processo de desenvolvimento mais fácil e possibilita a criação de aplicações para as plataformas Android e iOS. Além disso, o React Native permite que seu aplicativo use as mesmas APIs da plataforma nativa que outros aplicativos usam, o que faz com que se crie aplicativos nativos que não comprometam a experiência dos usuários.

Para o desenvolvimento foi utilizada a linguagem de programação JavaScript, que é uma linguagem de programação que apresenta características dinâmicas e que tem como objetivo principal oferecer melhor interatividade às páginas construídas [Oliveira 2020].

Antes de iniciar o desenvolvimento em si e após o levantamento de informações sobre os conteúdos a trabalhar no aplicativo, foi realizada a prototipagem de telas. A ferramenta definida para a prototipagem de telas foi a aplicação web Figma, que conforme destacado no site da Organização Figma⁶, é uma ferramenta de design online que auxilia a colaboração em equipe colocando todos na mesma página, facilitando a comunicação e o *feedback*. O Figma foi utilizado para a criação do protótipo das telas da aplicação visando uma melhor orientação para o desenvolvimento do aplicativo e evitando retrabalho no desenvolvimento. Após a definição e reuniões de discussão sobre cada nível do aplicativo, ele era implementado e voltava-se à prototipagem das telas do nível seguinte. O protótipo final de telas da aplicação está disponível no Apêndice A.

A prototipagem e o desenvolvimento do aplicativo se fizeram com base na aplicação dos conhecimentos adquiridos pelas pesquisas bibliográficas e estudos feitos sobre as tecnologias utilizadas e códigos pré-existentes referentes ao aplicativo Computação Plugada - Binários disponível no GitHub⁷.

⁴ <https://sites.google.com/view/computacaoplugada/>

⁵ <https://reactnative.dev>

⁶ <https://www.figma.com/organization/>

⁷ <https://github.com/pluggedcomputing/binary-numbers>

Após a finalização da construção de um protótipo do aplicativo com os quatro níveis inicialmente previstos, foi realizada uma avaliação do aplicativo junto a professores, licenciados das áreas de computação e educação e possíveis usuários. Essa avaliação foi feita através do levantamento de dados por meio de questionários online elaborados no Google Forms⁸. Foram produzidos dois questionários, os quais encontram-se nos Apêndices B e C.

O questionário disponível no Apêndice B teve como público-alvo professores e licenciados e buscou coletar impressões sobre os conceitos de algoritmos de ordenação apresentados no aplicativo e a opinião dos participantes quanto à possível utilização do aplicativo “Computação Plugada Ordenação” como ferramenta de ensino de algoritmos de ordenação para alunos da educação básica.

O questionário disponível no Apêndice C buscou coletar informações do ponto de vista de usuários sobre a usabilidade, aparência e avaliação da percepção de aprendizagem após a utilização do aplicativo.

Os dois questionários foram divulgados através da lista de e-mails da graduação dos cursos de Licenciatura em Ciência da Computação e de Bacharelado em Sistemas de Informação da UFPB - Campus IV e para alguns contatos e grupos via mensagens de WhatsApp.

4. O Aplicativo Computação Plugada - Ordenação

O aplicativo “Computação Plugada Ordenação” visa ensinar conceitos básicos dos algoritmos de ordenação para crianças e jovens, a fim de apoiar seu aprendizado. Além disso, como será apresentado a seguir, o aplicativo busca ensinar sobre algoritmos, mas sem utilizar linguagens de programação, desta forma buscando um aprendizado mais intuitivo até para pessoas que não entendem da área.

O código fonte do aplicativo pode ser encontrado no GitHub através do endereço https://github.com/reinaldoveiga/sorting_algorithms.git. Ele é um aplicativo para dispositivos Android e foi implementado no ambiente de desenvolvimento Visual Studio Code, utilizando-se a ferramenta React Native e a linguagem de programação JavaScript, como apresentado anteriormente.

A primeira versão (0.1) do aplicativo pode ser baixada no endereço https://drive.google.com/drive/folders/1oY7PbRFcHscSpXgiBWywN2j-mXr_6BnH?usp=sharing ou diretamente pela Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.ufpb.dcx.computacaoplugada.sortingalgorithms>. O aplicativo também possui um vídeo de apresentação da sua execução que está disponível em: <https://youtu.be/YNb84QvMc3Y>.

Para a primeira versão do aplicativo “Computação Plugada Ordenação” foi escolhida a atividade “O mais leve e o mais pesado—Algoritmos de Ordenação” da segunda parte do livro, denominada “Colocando os Computadores para Trabalhar—Algoritmos”. Essa atividade aborda como os computadores são utilizados para colocar listas em ordem, através da utilização de métodos de ordenação e destaca a importância da utilização de métodos inteligentes para executar tarefas rapidamente. Segundo o próprio livro, a atividade pode ser aplicada para crianças a partir de 8 anos e está correlacionada à disciplina de matemática, desenvolvendo as habilidades de ordenar e comparar. Por meio do aplicativo, através de atividades interativas, o usuário pode ver como funcionam os métodos de ordenação e obter *feedback* automático sobre seus erros e acertos ao ordenar números dispostos em cartas.

⁸ <https://www.google.com/forms/about/>

O aplicativo em questão não está utilizando números acima de uma dezena para contemplar crianças a partir de 8 anos, desta forma facilitando a assimilação do conteúdo abordado no aplicativo. Entretanto, o aplicativo em suas futuras versões pode ser evoluído para contemplar números maiores nos exercícios apresentados.

Em cada nível são apresentadas atividades que foram baseadas no livro computação desplugada e adaptadas para cartas ao invés de pesos, de maneira que o objetivo de cada exercício seja preservado. O aplicativo possui diversos níveis para facilitar o ensino e tornar o aprendizado simples e eficaz, de maneira que o aluno vá aumentando os seus conhecimentos a cada nível. Uma descrição dos níveis planejados e implementados até então pode ser encontrada no Quadro 1.

Quadro 1. Descrição dos níveis dos exercícios planejados para o aplicativo e implementados na versão 0.1

Nível	Descrição
Nível 1 - Introdução	<p>O usuário conhece conceitos básicos dos algoritmos de ordenação, como o seu propósito e a sua importância.</p> <p>Ao final desse nível, é apresentada uma questão de múltipla escolha sobre o conteúdo.</p>
Nível 2 - Ordenação por Inserção	<p>É apresentado o conceito básico do método de ordenação por Inserção (<i>Insertion Sort</i>).</p> <p>O usuário deve responder 2 questões de múltipla escolha e para finalizar o nível é exibido um vídeo sobre a atividade.</p>
Nível 3 - Quicksort	<p>É apresentado o conceito básico do método de ordenação rápida (<i>Quicksort</i>).</p> <p>O usuário deve responder 4 questões de múltipla escolha e para finalizar o nível é exibido um vídeo sobre a atividade.</p>
Nível 4 - Comparação dos Algoritmos	<p>Apresenta comparação dos algoritmos de ordenação abordados no aplicativo, possibilitando ao aluno refletir sobre o tempo e quantidade de comparações necessárias ao utilizar cada método de ordenação.</p> <p>Possui um vídeo e 3 questões de múltipla escolha.</p>

Nas Figuras 1, 2 e 3 apresentadas a seguir podemos observar algumas das telas do aplicativo. Na tela de introdução (Figura 1), ao acessar o nível 1 o usuário irá ver inicialmente a tela de explicação e introdução ao tema algoritmos de ordenação, com uma simples explicação sobre para que servem os algoritmos de ordenação. Logo após as telas de introdução, é realizado um simples exercício contendo uma questão de múltipla escolha para a finalização do nível.

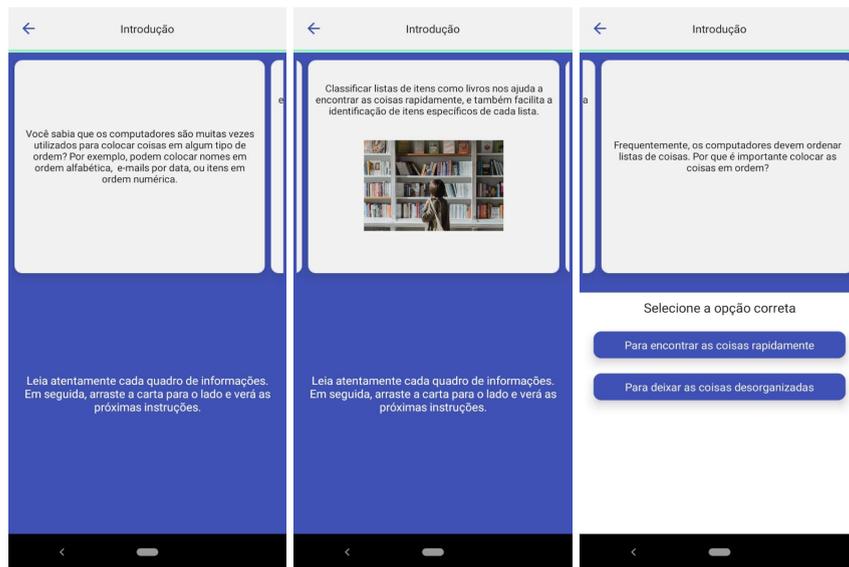


Figura 1. Telas de explicação e de exercício (Nível 1 - Introdução).

Na Figura 2 são ilustradas as telas exibidas quando o usuário completa cada nível. Nessa tela aparece uma mensagem de parabéns, informando o nível completado e o *feedback* relativo ao que se espera que o usuário conheça ao concluir cada nível. A cada nível finalizado, o próximo será liberado para o usuário até que finalize todos os níveis.

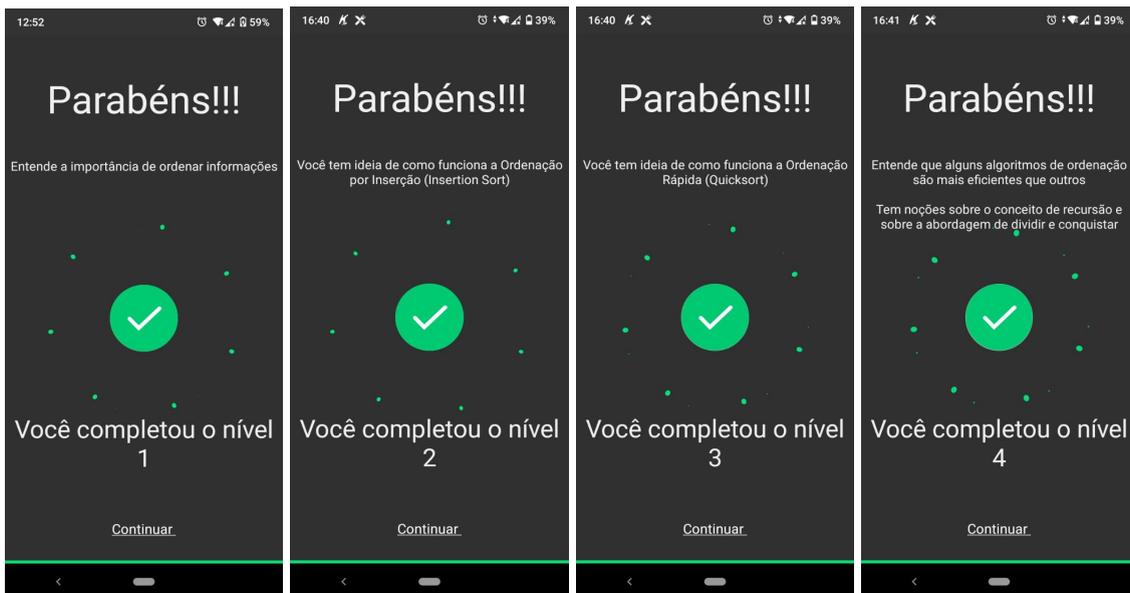


Figura 2. Telas de feedback apresentadas ao fim de cada nível.

Na Figura 3 são ilustradas telas do aplicativo referentes às exibições de vídeos. Em cada uma dessas telas o usuário pode executar, pausar a execução do vídeo, voltar ou adiantar. Ele pode ainda aumentar ou diminuir o volume. Quando ele conclui essa atividade, seleciona o botão “Já Assisti” para seguir para a próxima tela do aplicativo.

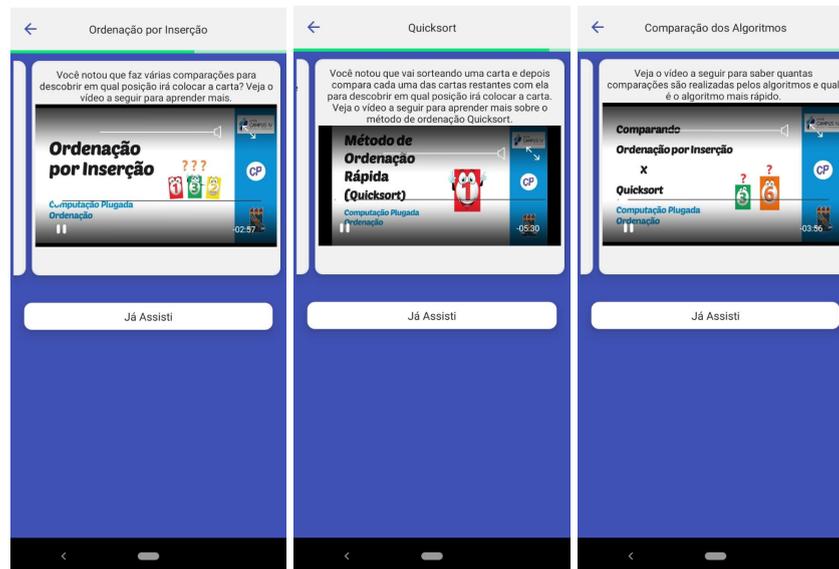


Figura 3. Telas de exibição de vídeos do aplicativo para os Níveis 2, 3 e 4, respectivamente.

5. Resultados de Avaliações do Aplicativo

5.1 Avaliação Realizada por Professores ou Licenciados

A avaliação aplicada por meio de um questionário (Apêndice B) a professores e licenciados da área de computação e educação buscava coletar informações sobre os participantes (como sua formação e seu nível de familiaridade com o conteúdo algoritmos de ordenação) e também buscava coletar impressões sobre os conceitos de algoritmos de ordenação apresentados no aplicativo e a opinião dos participantes quanto à possível utilização do aplicativo “Computação Plugada Ordenação” como ferramenta de ensino de algoritmos de ordenação para alunos da educação básica. Foram obtidas 6 respostas, sendo 4 de professores de computação (P1, P4, P5, P6) e dois (P2 e P3) que não são da área. Dentre os participantes, 5 tinham formação (curso superior, licenciatura ou pós-graduação) em áreas da computação (P1, P2, P4, P5 e P6) e 1 tinha formação na área da educação (P3). Dentre eles, apenas 1 possui experiência em ensino na educação básica (P3). Dos participantes, 4 eram homens (P1, P2, P4 e P6) e 2 mulheres (P3 e P5) e suas idades variaram entre 25 e 42 anos. O Quadro disponível no Apêndice D detalha o perfil dos participantes.

Para realizar a avaliação, 4 dos participantes (P1, P2, P5 e P6) instalaram o aplicativo e completaram todos os níveis e 2 participantes (P3 e P4) fizeram a avaliação com base em um vídeo demonstrando todos os níveis do aplicativo e disponível em: <https://youtu.be/YNb84QvMc3Y>.

Sobre o ensino de algoritmos de ordenação em alguma disciplina, 4 professores (P1, P4, P5 e P6) já ensinaram algoritmos de ordenação em disciplina do ensino superior, 1 (P3) já ensinou em disciplina da educação básica e 1 não ensinou (P2), porém conhece o conteúdo algoritmos de ordenação.

De acordo com os participantes que responderam este questionário, todos consideraram que os conceitos de algoritmos de ordenação apresentados no aplicativo estão corretos e apropriados, embora algumas melhorias no texto possam ser feitas ainda. Um exemplo de resposta para essa questão está apresentada a seguir:

“Sim, e a forma de apresentar bastante didática para nível de ensino básico ou para introduzir/motivas (sic) o tema em turmas de ensino superior.” (P5).

No questionário, perguntou-se se achavam que o aplicativo poderia apoiar na compreensão de algoritmos de ordenação por parte de estudantes da educação básica e todos responderam que achavam que sim, conforme ilustrado pelas respostas abaixo:

“Sim, esse aplicativo poderá ser capaz de auxiliar no aprendizado de algoritmos de ordenação, porque é uma forma mais prática (sic) e o conteúdo de vídeo ficou muito didático.”(P2).

“Acredito que sim, já que apresenta o tema de forma mais lúdica, sem entrar em detalhes de programação que seriam mais complexos [...]” (P5).

“Sim, pela linguagem mais simples seria uma ótima ferramenta para apoiar o entendimento de algoritmos de ordenação por estudantes da educação básica.” (P6).

Ao serem perguntados sobre a chance de indicar o aplicativo para estudantes da educação básica em uma escala de 0 (Nenhuma) a 10 (muito alta), 4 participantes (P1, P2, P3 e P5) indicaram o Nível 10 e 2 (P4 e P6) indicaram o Nível 8, o que mostra que em sua visão pode ser apropriado para estes estudantes. Ao serem questionados sobre o quanto gostaram do aplicativo em uma escala de 0 (Não gostei de forma alguma) a 10 (Adorei), foram obtidos os resultados mostrados na Figura 4.

6 respostas

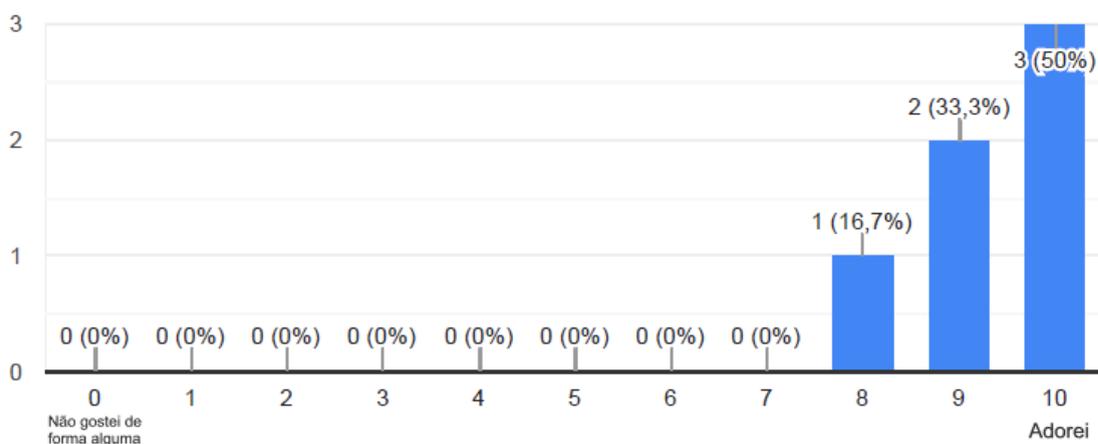


Figura 4. Nível de satisfação dos professores e licenciados quanto ao aplicativo Computação Plugada Ordenação.

Fonte: O Autor.

Com relação aos pontos positivos e sugestões de melhoria indicados, alguns deles foram sobre a aparência do aplicativo e apresentação dos textos utilizados. Alguns exemplos de respostas que ilustram esses pontos estão apresentados a seguir:

“[...] Para o objetivo do TCC, está excelente. Posteriormente, se der, sugiro interagir com pessoas com formação em Design. Eles vão ter sugestões para melhorar bastante a experiência do usuário.” (P1).

“A aparência do aplicativo está muito boa [...]” (P2).

“A cor do aplicativo, poderia ser mais "chamativa".” (P3).

“As letras poderiam ser maiores para facilitar a leitura. [...]” (P6).

Foi reportado um problema relacionado ao desempenho do aplicativo, como podemos ver a seguir:

“Tive apenas um pequeno bug no final do Nível 3. Depois de reiniciar o aplicativo, funcionou normalmente.” (P1)

De maneira geral, pelas respostas obtidas, acredita-se que os participantes se mostraram satisfeitos com o aplicativo “Computação Plugada Ordenação”, embora ajustes devam ser feitos para levar a melhorias.

5.2 Avaliação Realizada por Usuários

O questionário (Apêndice C) disponibilizado aos possíveis usuários do aplicativo foi aplicado a fim de obter informações sobre a sua usabilidade e percepção de aprendizagem relativo ao conteúdo algoritmos de ordenação após a utilização do aplicativo. Foram obtidas 14 respostas, sendo 10 homens e 4 mulheres, com idade entre 13 e 29 anos. Dentre os usuários que responderam o questionário 57,1% são estudantes de computação ou áreas afins, 14,2% estudantes de outros cursos, 35,7% estudantes do ensino médio e 7,1% estudantes do ensino fundamental. Além disso, 78,5% dos participantes relataram ter completado pelo menos a metade de todos os níveis do aplicativo. O Quadro disponível no Apêndice E detalha o perfil dos usuários participantes.

Dentre os usuários que responderam o questionário, 57,1% nunca estudaram algoritmos de ordenação, por isso relataram que não conheciam suficientemente o conteúdo algoritmos de ordenação. 28,6% relataram que já estudaram algoritmos de ordenação em disciplinas do ensino superior, 14,3% estudaram o conteúdo em disciplinas da educação básica e apenas 7,1% não estudaram algoritmos de ordenação em nenhuma disciplina, porém já tinham conhecimento sobre o assunto.

Ao serem questionados sobre o quanto o aplicativo contribuiu para o seu aprendizado sobre algoritmos de ordenação em uma escala de 1 (Contribuiu Pouco) a 5 (Contribuiu Muito), foram obtidas as respostas ilustradas pelo gráfico mostrado na Figura 5. Como se pode observar, a maioria das respostas foi positiva. Apenas 1 participante apresentou resposta neutra (U1) mas viu-se que este participante não chegou a completar nenhum nível do aplicativo por sua resposta à questão 6 do questionário.

14 respostas

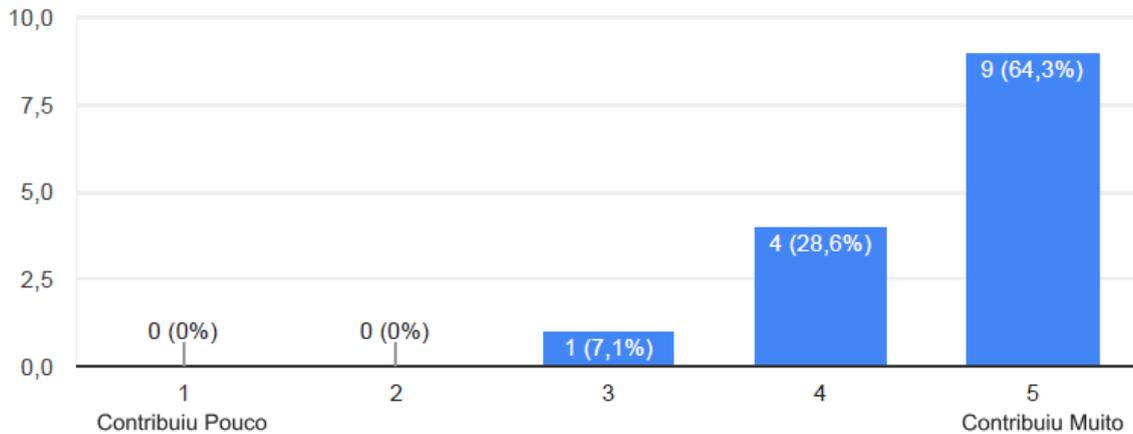


Figura 5. Percepção do quanto o aplicativo contribuiu para o aprendizado dos usuários em uma escala de 1 (Contribuiu pouco) a 5 (Contribuiu muito).

Fonte: O Autor.

Alguns exemplos de justificativas oferecidas pelos estudantes referentes à resposta ilustrada na Figura 5 foram:

“Ajudou a se ter uma noção sobre o assunto” (U3).

“Contribuiu muito pois eu não sabia absolutamente nada sobre algoritmos de ordenação, depois que li os vídeos aprendi e entendi super rápido” (U5).

“Como já tenho um conhecimento do assunto o app me fez recordar sobre o mesmo.” (U6).

Analisando as respostas, pudemos observar que o aplicativo auxiliou tanto quem não tinha nenhum conhecimento sobre algoritmos de ordenação quanto aqueles que já tinham, já que se mencionou que este lhes ajudou a lembrar o assunto.

Quanto à usabilidade do aplicativo, 71,4% dos usuários que participaram da pesquisa responderam que o aplicativo é muito fácil de ser utilizado (Nível 5) e apenas 4 (U1, U8, U13 e U14) escolheram o Nível 4, o que foi um resultado muito positivo. Esse resultado pode ser observado na Figura 6.

14 respostas

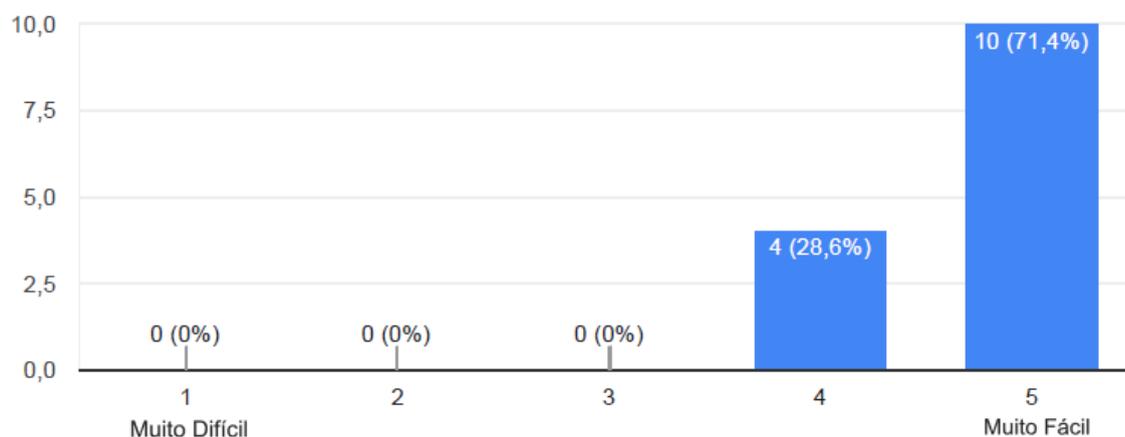


Figura 6. Gráfico referente à questão sobre a usabilidade do aplicativo. Nível 1 (Muito difícil) ao Nível 5 (Muito fácil).

Fonte: O Autor.

Dentre as sugestões de melhoria quanto à aparência do aplicativo, algumas foram referentes ao tamanho e apresentação dos textos ou às cores utilizadas, conforme ilustrado pelas respostas:

“Minimalismo == maiorUsabilidade” (U1).

“Melhorar o fontSize dos textos [...]” (U2).

“Deixar as perguntas mais visíveis, em negrito por exemplo ou em destaque na tela.” (U9).

“[...] Talvez se colocasse mais algumas cores.” (U12).

De maneira geral, foram obtidos vários *feedbacks* positivos relatando que o aplicativo possui ótima aparência, como ilustrado pelas respostas apresentadas a seguir:

“não tenho sugestão, a aparência está ótima” (U5).

“Não, o aplicativo já está muito bom.” (U8).

“Por mim não mudaria nada. Achei ótimo como está” (U14).

Foi reportado um problema de desempenho do aplicativo referente a um erro durante a sua execução como podemos observar a seguir:

“Sim. Ao receber o feedback quando concluí um nível, se eu usar o botão de “back” do celular, ele volta pra questão que acabei de fazer, e se eu clicar mais uma vez ele mostra a splashscreen.” (U2).

Em relação ao problema relatado pelo usuário (U2), espera-se que o eventual problema seja resolvido em versões futuras do aplicativo.

Por fim, foi observado que de maneira geral os usuários se mostraram satisfeitos com o aplicativo, como podemos observar pelo gráfico mostrado na Figura 7, que ilustra as

chances de indicação do aplicativo pelos usuários para estudantes da educação básica com escala de 0 a 10. Apenas um usuário (U13) fez uma avaliação de nível baixo (3) neste item e talvez o que possa ter influenciado sua escolha tenha sido o fato de ter sido o único a utilizar o aplicativo pelo PC (provavelmente por emulador) ao invés de diretamente por meio de dispositivo móvel. No entanto, é importante também realizar estudos com mais estudantes da educação básica para fortalecer os resultados encontrados até então e que não podem ser generalizados dado o tamanho da amostra realizada.

14 respostas

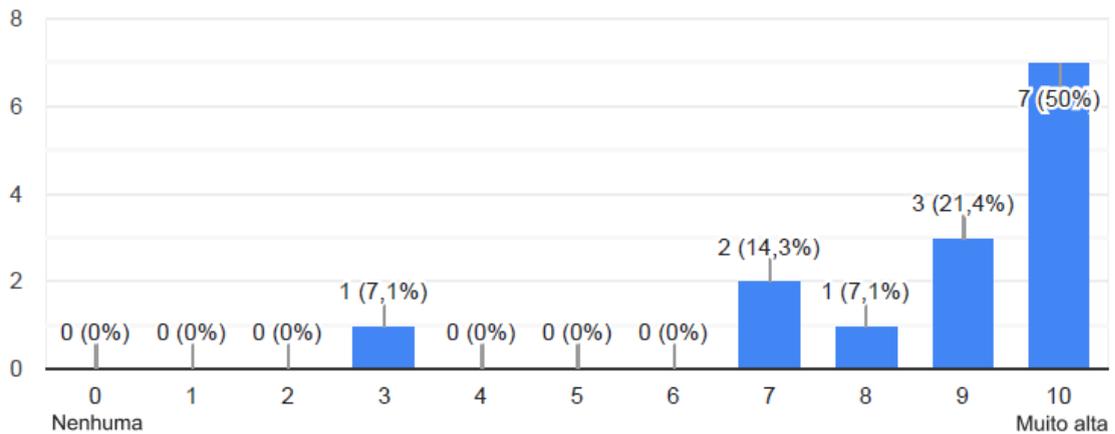


Figura 7. Gráfico referente à possibilidade de indicação do aplicativo pelos usuários para estudantes da educação básica de 0 (Nenhuma) a 10 (Muito alta).

Fonte: O Autor.

6. Conclusões e Trabalhos Futuros

Neste trabalho foi apresentado o aplicativo “Computação Plugada Ordenação” que foi construído com o intuito de facilitar a aplicação da atividade de computação desplugada de algoritmos de ordenação para crianças e jovens. No trabalho em questão foram apresentadas algumas de suas telas, seu processo de concepção e desenvolvimento, descrições dos níveis atuais do mesmo e as ferramentas que foram utilizadas para a sua implementação. Foi também apresentado o resultado de uma primeira avaliação através de questionários online, aplicado com professores, licenciados e também com possíveis usuários do aplicativo.

Pode-se concluir que de maneira geral os resultados da avaliação do aplicativo “Computação Plugada Ordenação” foram bastante positivos e que os participantes da avaliação de maneira geral consideraram que o aplicativo pode ser útil para o ensino de algoritmos de ordenação para estudantes da educação básica. No entanto, é importante envolver em avaliações futuras mais professores e estudantes atuando nesse nível da educação e realizar algumas melhorias quanto a aparência, alguns textos utilizados e possíveis defeitos relatados durante a execução do aplicativo, embora o estudo inicial tenha sido útil no sentido de verificar os conteúdos apresentados junto a profissionais e licenciados das áreas de computação e educação e para se verificar a percepção de aprendizagem junto a possíveis usuários do aplicativo. Além disso, se faz necessário também uma avaliação sobre como o aplicativo seria utilizado em uma sala de aula convencional por professor da educação básica.

No futuro, pretende-se adicionar mais métodos de ordenação e evoluir o aplicativo para contemplar números maiores, adicionar atividades mais interativas e rankings com

pontuação, em busca de melhor interação e maior engajamento dos usuários. Outros trabalhos futuros planejados são outras avaliações com diferentes públicos (especialmente com crianças e adolescentes entre 8 e 14 anos) que são o público-alvo do aplicativo a fim de coletar mais informações sobre a sua utilização e percepção de aprendizagem, além de verificarmos também a percepção de mais professores atuando na educação básica. Também como trabalhos futuros pretende-se realizar a implementação de melhorias e correções de possíveis defeitos.

Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer a minha família, minha mãe Luciana da Veiga Lima, meu pai Roberto dos Santos Lima e ao meu irmão Abymael Lucas da Veiga Lima. Pessoas que sempre me apoiaram durante toda a graduação.

Quero também agradecer à banca avaliadora, às professoras Pasqueline Dantas e Thaise Costa e principalmente à minha orientadora Ayla Rebouças pela sua disponibilidade e colaboração para o desenvolvimento deste trabalho.

Não posso deixar de agradecer as pessoas que fazem parte do projeto Computação Plugada por me acolherem e principalmente ao integrante Matheus Barbosa por me auxiliar nos primeiros passos de desenvolvimento do aplicativo.

Por fim, quero agradecer a todos que contribuíram com este trabalho e que participaram de toda essa trajetória de graduação.

Referências

- Battistella, P. E.; Wangenheim, A. von; Wangenheim, C. G. von (2012) “SORTIA - Um Jogo para Ensino de Algoritmo de Ordenação: Estudo de caso na Disciplina de Estrutura de Dados”, Anais do 23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012), ISSN 2316-6533. Rio de Janeiro, 26-30 de Novembro de 2012.
- Bell, T.; Witten, I. H.; Fellows, M.; Adams, R.; McKenzie, J. (2011) “Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador”. In: Computer Science Unplugged ORG.
- Base Nacional Comum Curricular, BNCC: Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 22 de Junho de 2021.
- Computação Plugada. Disponível em: <<https://sites.google.com/view/computacaoplugada/>>. Acesso em: 18 de Abril de 2021.
- Delfino, A. R. M.; Rebouças, N. P.; Meireles, A. M. R. (2016) “Ferramenta Computational De Ensino-aprendizagem De Algoritmos De Pesquisa E Ordenação”, In: Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica (EEDIC), 12., 2016, Quixadá. Anais... Quixadá: Centro Universitário Católica de Quixadá, 2016. ISSN: 2446-6042. Disponível em: <<http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/eedic/article/view/939>>. Acesso em: 30 de Abril de 2021.
- Eisenman, B. (2015) “Learning React Native”. O'Reilly Media, Inc. ISBN: 9781491929001.
- Gomes Neto, I. P. (2019) “O aplicativo Computação Plugada Kids”. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura em Ciência da Computação) - Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, 2019.

- Google Forms. Free Online Surveys for Personal Use. Disponível em: <<https://www.google.com/forms/about/>>. Acesso em 27 de Junho de 2021.
- Johansson, K. M.; Flor, D. E. (2018) “Kloss: Ferramenta Gráfica Para O Ensino De Algoritmos De Ordenação Kloss: Graphical Tool For Teaching Pf Sorting Algorithms”. Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão. Paranaguá, PR, v.3, n.4, dezembro de 2018.
- Lima, Á. C.; Sousa, D. F. (2015) “Desenvolvimento do Raciocínio Lógico Algoritmo na Educação Básica”. II CONEDU Congresso Nacional de Educação.
- Nunes, I. de Freitas; Parreira Júnior, P. A. (2015) “RPG4Sorting - Um Jogo Educacional para Auxílio ao Ensino de Métodos de Ordenação”. Anais do XXIII Workshop Sobre Educação Em Computação (WEI).
- Oliveira, M. B. (2019) “Avaliando um Aplicativo Android Para Apoiar a Aplicação de Exercícios de Computação Desplugada”. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura em Ciência da Computação) - Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto.
- Oliveira, M. B.; Dantas, A.; Gomes Neto, I. P. (2019) “Computação Plugada: Um Aplicativo Android Para Apoiar a Aplicação de Exercícios de Computação Desplugada”. In Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação, (pp. 493-502). Porto Alegre: SBC, 2019.
- Oliveira, C. L. V. (2020) “JavaScript descomplicado : programação para a Web, IOT e dispositivos móveis” / Cláudio Luís Vieira Oliveira, Humberto Augusto Piovesana Zanetti. – São Paulo : Érica, 2020. 216 p.
- Organização Figma. Uma plataforma de design para escala. Disponível em: <<https://www.figma.com/organization/>>. Acesso em: 23 de Abril de 2021.
- React Native. Aprenda uma vez, escreva em qualquer lugar. Disponível em: <<https://reactnative.dev/>>. Acesso em: 18 de Abril de 2021.
- UNICAMP. Computação Desplugada. Disponível em: <<http://desplugada.ime.unicamp.br/>>. Acesso em: 12 de Abril de 2021.
- Veras, R. M.; Araujo, F. H.; Silva, R. R.; de Paula Jr, I. C. (2010) “Ferramenta Computacional para o Ensino de Algoritmos de Ordenação”. In Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE 2010.
- Wangenheim, C. G. von; Araújo, G.; de Medeiros, S.; Missfeldt Filho, R.; Petri, G.; da Cruz Pinheiro, F.; ... & Hauck, J. C. (2019) “Desenvolvimento e Avaliação de um Jogo de Tabuleiro para Ensinar o Conceito de Algoritmos na Educação Básica”. Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE. RBIE V.27, N.3 – 2019 (ISSN online: 2317-6121; print: 1414-5685).
- Werlich, C.; Torrá, L. F.; Crema, C.; Gasparini, I.; Kemczinski, A. (2019). Objetos de Aprendizagem Plugados e Desplugados: um estudo de caso com ordenação alfabética. In: Anais do XXV Workshop de Informática na Escola. SBC, 2019. p. 49-58.

Apêndice A - Protótipo Final do Aplicativo no Figma

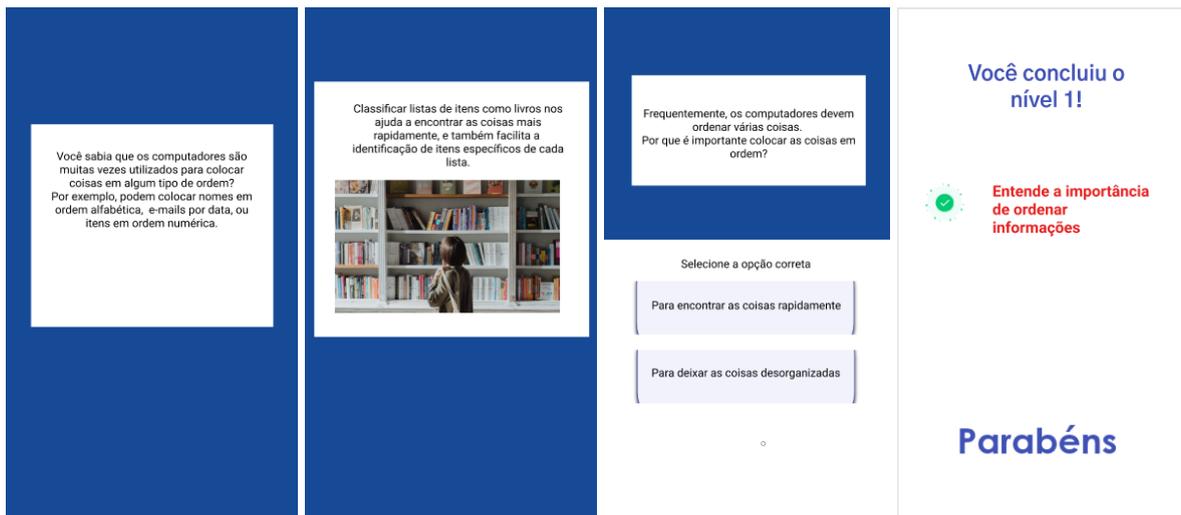
Figura 8. Telas de Início e Seleção de níveis.



Fonte: Imagens do projeto do protótipo de telas do aplicativo **Computação Plugada Ordenação** no Figma

<<https://www.figma.com/file/EV0pWzS1sRs14PD5XodvU2/Computa%C3%A7%C3%A3o-Plugada-Ordena%C3%A7%C3%A3o>>

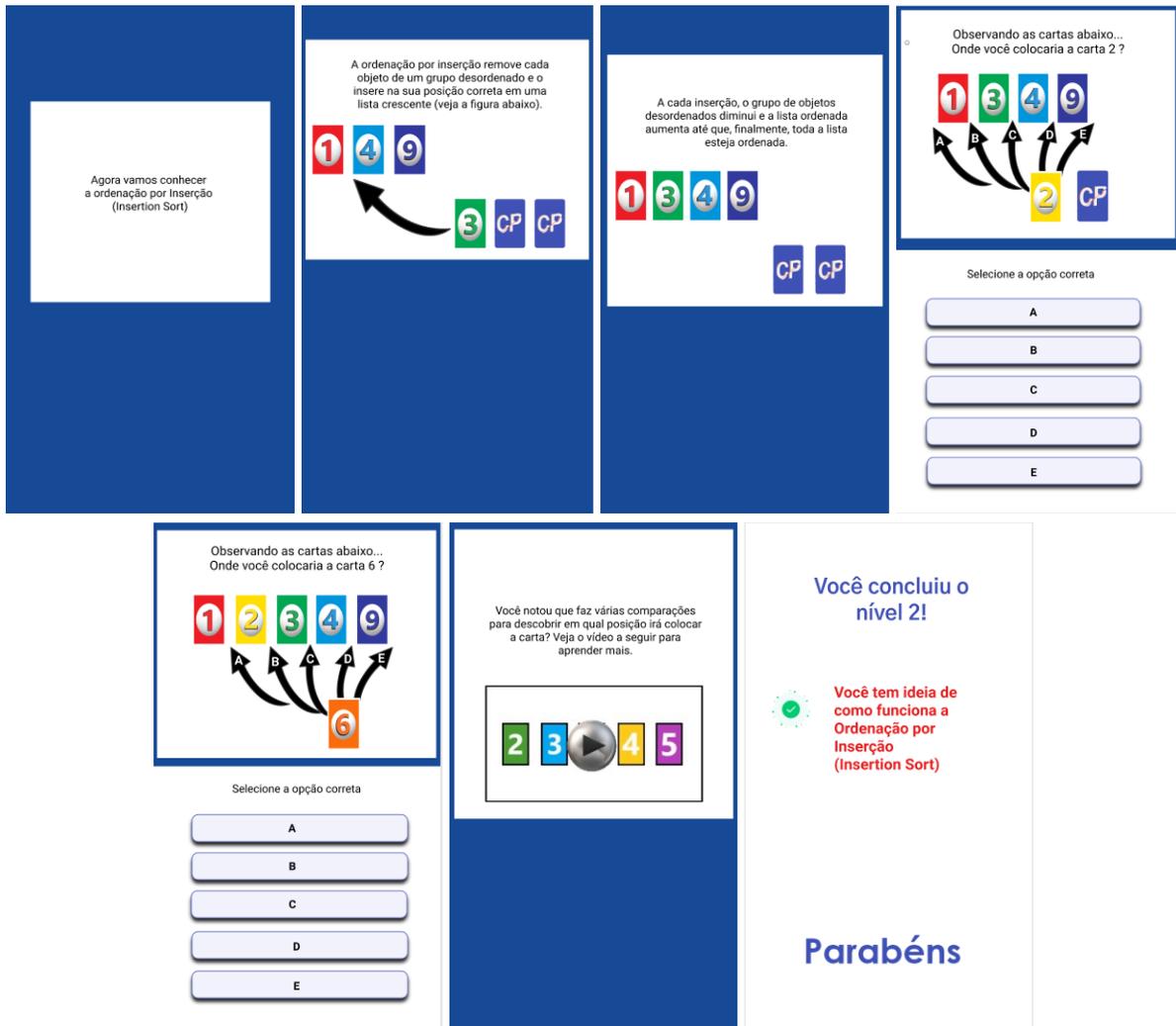
Figura 9. Telas de explicação e de exercício do nível 1.



Fonte: Imagens do projeto do protótipo de telas do aplicativo Computação Plugada Ordenação no Figma

<https://www.figma.com/file/EV0pWzS1sRs14PD5XodvU2/Computa%C3%A7%C3%A3o-Plugada-Ordena%C3%A7%C3%A3o>

Figura 10. Telas de explicação e de exercício do nível 2.



Fonte: Imagens do projeto do protótipo de telas do aplicativo **Computação Plugada Ordenação no Figma**

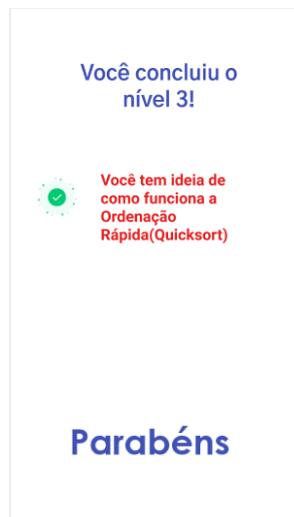
<<https://www.figma.com/file/EV0pWzS1sRs14PD5XodvU2/Computa%C3%A7%C3%A3o-Plugada-Ordena%C3%A7%C3%A3o>>

Figura 11. Telas de explicação e de exercício do nível 3.

<p>Agora vamos conhecer o método de ordenação rápida (QUICKSORT)</p>	<p>Considere o conjunto de cartas abaixo e que está desordenado.</p> 	<p>Vamos sortear agora uma das cartas. Suponha que seja sorteada a carta número 4. Agora você deve comparar todas as cartas com a carta número 4.</p> 	<p>Observando as cartas abaixo... Quais cartas são menores que a carta número 4?</p>  <p>Selecione a opção correta</p> <p><input type="radio"/> 2, 3, 1</p> <p><input type="radio"/> 4, 2, 7</p> <p><input type="radio"/> 2, 3, 5</p> <p><input type="radio"/> 6, 5, 7</p>
<p>As cartas menores ficam à esquerda e as maiores ficam à direita da carta número 4.</p> 	<p>Considerando o grupo da esquerda da carta 4, vamos sortear outra vez uma das cartas. Por exemplo: suponha que a carta sorteada seja a carta número 2.</p> 	<p>Observando as cartas abaixo... Qual o carta que vai ficar à direita da carta 2?</p>  <p>Selecione a opção correta</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 1</p>	<p>Segundo o método de ordenação que estamos utilizando, os números menores ficam à esquerda e os números maiores ficam à direita.</p> 
<p>Observe que os números que estão à esquerda do número 4 já estão ordenados. Agora só precisamos ordenar os números que estão à direita do número 4.</p> 	<p>Considerando o grupo à direita da carta 4, Vamos sortear outra vez uma das cartas. Por exemplo: a carta sorteada foi a carta número 5. Agora você deve comparar todas as outras cartas com a carta número 5.</p> 	<p>Observando as cartas abaixo... Qual carta ficaria à esquerda da carta 5?</p>  <p>Selecione a opção correta</p> <p><input type="radio"/> 6</p> <p><input type="radio"/> 7</p> <p><input type="radio"/> Nenhuma</p>	<p>Segundo o método de ordenação que estamos utilizando, os números menores ficam à esquerda e os números maiores ficam à direita. Portanto as cartas 6 e 7 ficaram à direita da carta 5 e nenhuma carta ficará à esquerda.</p> 



Você notou que vai sorteando uma carta e depois compara cada uma das cartas restantes com ela para descobrir em qual posição irá colocar a carta. Veja o vídeo a seguir para aprender mais sobre o método de ordenação Quicksort.



Fonte: Imagens do projeto do protótipo de telas do aplicativo **Computação Plugada Ordenação no Figma**

<<https://www.figma.com/file/EV0pWzS1sRs14PD5XodvU2/Computa%C3%A7%C3%A3o-Plugada-Ordena%C3%A7%C3%A3o>>

Figura 12. Telas de explicação e de exercício do nível 4.

<p>Agora vamos comparar os métodos Ordenação por Inserção e Quicksort</p>	<p>Veja o vídeo a seguir para saber quantas comparações são realizadas pelos algoritmos e qual é o algoritmo mais rápido.</p> 	<p>De acordo com o vídeo, qual método de ordenação foi o mais rápido ?</p> <p>Selecione a opção correta</p> <p><input type="button" value="Quicksort"/></p> <p><input type="button" value="Ordenação por Inserção"/></p>	<p>De acordo com o vídeo, qual método de ordenação demanda mais comparações ?</p> <p>Selecione a opção correta</p> <p><input type="button" value="Quicksort"/></p> <p><input type="button" value="Ordenação por Inserção"/></p>
<p>É bem mais fácil encontrar informações quando elas estão ordenadas. Você já imaginou como seria difícil encontrar o significado de uma palavra em um dicionário se as palavras não estivessem em ordem alfabética?</p> 	<p>Por isso é importante a utilização da ordenação, pois facilita a localização de uma informação específica e também a identificação de informações duplicadas (ex: um nome que aparece mais de uma vez em uma lista).</p> <p>Ana Lucas Maria Lucas</p>	<p>Os computadores gastam muito tempo ordenando as coisas. Para fazer isso de forma mais rápida, eles devem ser programados. Deve-se especificar o passo a passo que será seguido para resolver o problema da ordenação.</p> 	<p>Vimos que a ordenação pode ser feita de várias formas. Essas formas de ordenar são chamadas de algoritmos de ordenação. Vimos, por exemplo, no Nível 2 o algoritmo de ordenação por inserção (Insertion Sort) e no Nível 3 o algoritmo de ordenação rápida ou Quicksort.</p>

A ordenação por inserção pode ser um dos métodos mais lentos, porém ele pode ser útil em situações especiais. Ele pode ser utilizado por exemplo, para colocar listas pequenas em ordem quando já estão quase ordenadas.

Você lembra que no método de ordenação Quicksort a gente dividia o conjunto de números em grupos menores e, em seguida ficava repetindo o mesmo passo a passo até o conjunto de números ser ordenado? Esse conceito é chamado de recursão.



Você notou que para ordenar com o Quicksort a lista era dividida em partes menores e se aplicava em cada parte o mesmo tipo de ordenação?

Lembre que em cada ordenação se escolhia uma carta e se via quais as cartas menores e as maiores que ela até que restasse apenas uma carta. Esse princípio de dividir o problema em partes até resolvê-lo por completo é chamado de Divisão e Conquista.



Segundo observamos no vídeo e segundo estudos da Ciência da Computação, o Quicksort é mais rápido que a Ordenação por Inserção.

Se você tiver de mandar um computador colocar em ordem alfabética 1000 fichas e quiser que isso seja feito mais rápido, qual algoritmo utilizaria?

Selecione a opção correta

Quicksort

Ordenação por Inserção

Você concluiu o nível 4!

- ✔ Entende que alguns algoritmos de ordenação são mais eficientes que outros
- ✔ Tem noções sobre o conceito de recursão e sobre a abordagem de dividir e conquistar

Parabéns

Fonte: Imagens do projeto do protótipo de telas do aplicativo Computação Plugada Ordenação no Figma

<https://www.figma.com/file/EV0pWzS1sRs14PD5XodvU2/Computa%C3%A7%C3%A3o-Plugada-Ordena%C3%A7%C3%A3o>

Apêndice B - Formulário de Avaliação do App Computação Plugada Ordenação por Professores ou Licenciados

23/05/2021

Formulário de Avaliação do App Computação Plugada Ordenação por Professores de Computação ou Licenciados em Ciência de ...

Formulário de Avaliação do App Computação Plugada Ordenação por Professores de Computação ou Licenciados em Ciência da Computação

Olá, querido colaborador.

Esse formulário tem como objetivo coletar a opinião de professores de computação ou Licenciados em Ciência da Computação quanto à utilização do aplicativo Computação Plugada Ordenação como ferramenta instrucional para auxiliar no ensino e coletar opiniões quanto aos conceitos aplicados, usabilidade, aparência e análise da execução do aplicativo.

O aplicativo "Computação Plugada Ordenação" baseia-se na atividade de algoritmos de ordenação do livro Computação Desplugada (<https://classic.computad.org/arc-content/uploads/2014/12/CSInpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf>). Essa atividade foi adaptada. O aplicativo Android pode ser obtido através do link: https://drive.google.com/drive/folders/1oY79nRfFbHac2Qy18Wvsk2jmxr_68uH

O link contém o arquivo instalador ".apk" do aplicativo. Você deve baixar e instalar. Pode ser necessário habilitar a instalação de aplicativos de fonte desconhecida. Para isso acesse as configurações do seu dispositivo: Segurança > habilitar fontes desconhecidas. Caso ocorra algum problema na instalação, favor enviar e-mail para: reinaldo.velga@fca.ufpb.br

Os dados coletados com esse formulário serão utilizados na pesquisa do trabalho de conclusão de curso do aluno Reinaldo da Veiga Lima, mas é importante destacar que a identidade dos participantes será preservada e que a participação nesta pesquisa é voluntária.

Solicito que as respostas sejam bem sinceras visando sempre melhorias no aplicativo que está sendo proposto.

Desde já agradecemos por sua valiosa contribuição.

***Obrigatório**

Termo de Consentimento

É necessário que o colaborador concorde com a afirmação para que os dados coletados possam ser utilizados na pesquisa

1. Você concorda em fazer parte desta pesquisa como voluntário(a) e permite que os dados coletados sejam utilizados mantendo o sigilo sobre sua identidade?

*

Marcar apenas uma oval.

- Sim, eu concordo
- Não, eu não concordo

Identificação do Colaborador

Seção destinada a obter dados sobre o colaborador e sua experiência

2. 2. Qual sua idade? *

3. 3. Qual o seu gênero? *

Marcar apenas uma oval.

- Masculino
 Feminino
 Prefiro não dizer
 Outro: _____

4. 4. Qual sua formação? (Marque todas as opções que se aplicam e complemente, se for o caso) *

Marque todas que se aplicam.

- Licenciado em Ciência da Computação
 Bacharel em Ciência da Computação
 Mestre em Informática/Ciência da Computação ou áreas afins.
 Doutor em Informática/Ciência da Computação ou áreas afins.
 Mestre em Educação ou áreas afins.
 Doutor em Educação ou áreas afins.

Outro: _____

5. 5. Há quanto tempo você exerce a profissão de professor na área de computação? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca exerci a profissão de professor de computação
 Há 2 anos ou menos
 Há 5 anos ou menos e mais de 2 anos
 Há 10 anos ou menos e mais de 5 anos
 Há 20 anos ou menos e mais de 10 anos
 Há mais de 20 anos
 Outro: _____

6. 6. Você já utilizou alguma atividade de Computação Desplugada com os seus alunos? Se sim, já realizou a atividade "O mais leve e o mais pesado - Algoritmos de ordenação"? Se não utilizou nenhuma atividade, conhece essa atividade desplugada sobre algoritmos de ordenação? *

7. 7. Você já ensinou sobre algoritmos de ordenação em alguma disciplina? *

Você pode selecionar mais de uma opção.

Marque todas que se aplicam.

- Sim, já ensinei em disciplina do Ensino Superior.
 Sim, já ensinei em disciplina da Educação Básica.
 Não, mas conheço o conteúdo "algoritmos de ordenação".
 Não, e não conheço suficientemente o conteúdo "algoritmos de ordenação".

Outro: _____

8. 8. Você tem experiência com ensino na Educação Básica? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

9. 9. O quanto você explorou o aplicativo Computação Plugada Ordenação? *

Marcar apenas uma oval.

- Completei todos os níveis
 Completei até o nível 3
 Completei pelo menos metade dos níveis(Pelo menos até o nível 2 foi concluído)
 Completei apenas o nível 1
 Só olhei o aplicativo, mas não completei nenhum nível
 Só vi algum vídeo completo de demonstração sobre ele ou acompanhei alguém utilizando todos os níveis
 Outro: _____

10. 10. Os conceitos de algoritmos de ordenação apresentados no aplicativo Computação Plugada Ordenação estão corretos e apropriados? Justifique a sua resposta. *

11. 11. Você acha que o aplicativo pode ajudar na compreensão de algoritmos de ordenação por parte de estudantes da educação básica? Justifique a sua resposta. *

12. 12. Em uma escala de 0 a 10, qual a chance de você indicar o aplicativo "Computação Plugada Ordenação" para estudantes da educação básica? *

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nenhuma	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muito Alta									

13. 13. Quão fácil de usar você achou o aplicativo "Computação Plugada Ordenação"? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Muito Difícil	<input type="radio"/>	Muito Fácil				

Aparência

Seção destinada à requisição com relação à apresentação do aplicativo.

14. 14. Visualmente, quanto que a Aparência do aplicativo te agrada? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não me agrada	<input type="radio"/>	Me agrada muito				

15. 15. Você tem alguma sugestão para melhorar a aparência do aplicativo? Descreva neste espaço. Sua opinião é de suma importância. *

Análise da Execução

Seção destinada à requisição de dados sobre a análise de execução do aplicativo.

16. 16. O aplicativo "Computação Plugada Ordenação" apresentou algum problema durante sua execução? Se sim, relate o eventual problema. *

17. 17. Em uma escala de 0 a 10, o quanto você gostou do aplicativo "Computação Plugada Ordenação" ? *

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Não gostei de forma alguma	<input type="radio"/>	Adorei										

18. 18. Deixe aqui algum comentário, sugestão ou crítica ao aplicativo, explicitando os pontos negativos e positivos de utilizá-lo em sala de aula ou como recurso adicional. Seu feedback é muito importante. *

19. 19. Podemos entrar em contato por e-mail para esclarecer alguma resposta, se necessário? Caso sim, por favor forneça nesse espaço o seu nome e e-mail.

20. 20. Caso deseje acrescentar alguma observação ou comentário sobre questões anteriores ou sobre o aplicativo de maneira geral, aproveite este espaço para isso.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Apêndice C - Formulário de Avaliação do App Computação Plugada Ordenação por Usuários

23/06/2021

Formulário de Avaliação do App Computação Plugada Ordenação por Usuários do Aplicativo

Formulário de Avaliação do App Computação Plugada Ordenação por Usuários do Aplicativo

Olá, querido colaborador.

Esse formulário tem como objetivo coletar a opinião de usuários quanto à utilização do aplicativo Computação Plugada Ordenação como ferramenta instrucional para auxiliar no ensino e coletar opiniões quanto aos conceitos aplicados, usabilidade, aparência e análise de execução do aplicativo.

O aplicativo "Computação Plugada Ordenação" baseia-se na atividade de algoritmos de ordenação do livro Computação Desplugada (<https://classica.com.br/curso/contenidos/ordemada/2014/12/08/ordemada/teachers-computacao-3.html#feb-2011-ord>). Essa atividade foi adaptada. O aplicativo Android pode ser obtido através do link: https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1oY7Pn8F-Hac2oYqj8WwvW2JmXr_4BnH.

O link contém o arquivo instalador *.apk* do aplicativo. Você deve baixar e instalar. Pode ser necessário habilitar a instalação de aplicativos de fonte desconhecida. Para isso acesse as configurações do seu dispositivo: Segurança > habilitar fontes desconhecidas. Caso ocorra algum problema na instalação, favor enviar e-mail para: reinaldo.veiga@dcc.ufpb.br

Os dados coletados com esse formulário serão utilizados na pesquisa do trabalho de conclusão de curso do aluno Reinaldo da Veiga Lima, mas é importante destacar que a identidade dos participantes será preservada e que a participação nesta pesquisa é voluntária.

Solicito que as respostas sejam bem sinceras visando sempre melhorias no aplicativo que está sendo proposto.

Desde já agradecemos por sua valiosa contribuição.

***Obrigatório**

Termo de Consentimento

É necessário que o colaborador concorde com a afirmação para que os dados coletados possam ser utilizados na pesquisa

1. Você concorda em fazer parte desta pesquisa como voluntário(a) e permite que os dados coletados sejam utilizados mantendo o sigilo sobre sua identidade?

*

Marcar apenas uma oval.

- Sim, eu concordo
- Não, eu não concordo

Identificação do Colaborador

Seção destinada a obter dados sobre o colaborador e sua experiência

2. 2. Qual sua idade? *

Digite um número indicando quantos anos você tem.

3. 3. Gênero *

Marcar apenas uma oval.

- Masculino
 Feminino
 Prefiro não dizer
 Outro: _____

4. 4. Modelo do aparelho utilizado para a avaliação: *

Indique se usou Tablet ou Celular e caso saiba, indique o modelo do dispositivo.

5. 5. Escolha a(s) opção(ões) que mais se encaixam com você. (Marque todas as opções que se aplicam e complementem, se for o caso) *

Você pode marcar mais de uma opção.

Marque todas que se aplicam.

- Aluno(a) de graduação em Licenciatura em Ciência da Computação
 Aluno(a) de bacharelado em Ciência da Computação
 Aluno(a) em bacharelado em Sistemas de Informações
 Alun(a) em Informática/Ciência da Computação ou áreas afins
 Aluno(a) em Educação ou áreas afins.
 Graduado(a) em computação ou áreas afins.
 Graduado(a) em Licenciatura ou áreas afins.
 Pós-graduado(a) em Computação/Educação ou áreas afins
 Aluno(a) do Ensino Fundamental
 Aluno(a) do Ensino Médio

Outro: _____

6. 6. Você já tinha ouvido falar sobre Computação Desplugada? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

7. 7. Você já estudou algoritmos de ordenação em alguma disciplina? *

Você pode selecionar mais de uma opção.

Marque todas que se aplicam.

- Sim, já estudei em disciplina de Ensino Superior.(Ex: Estrutura de dados).
- Sim, já estudei em disciplina de Educação Básica.
- Não, mas conheço o conteúdo "algoritmos de ordenação".
- Não, e não conheço suficientemente o conteúdo "algoritmos de ordenação".

Outro: _____

8. 8. O quanto você explorou o aplicativo Computação Plugada Ordenação? *

Marcar apenas uma oval.

- Completei todos os níveis
- Completei até o nível 3
- Completei pelo menos metade dos níveis(Pelo menos até o nível 2 foi concluído)
- Completei apenas o nível 1
- Só olhei o aplicativo ou vi algum vídeo de demonstração sobre ele, mas não completei nenhum nível

Conceitos Aplicados

9. 9. O quanto o aplicativo contribuiu para o seu aprendizado sobre algoritmos de ordenação? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Contribuiu Pouco	<input type="radio"/>	Contribuiu Muito				

10. 10. Justifique a sua escolha na questão anterior. *

11. 11. Você acha que o aplicativo pode apoiar na compreensão de algoritmos de ordenação por parte de estudantes da educação básica? Justifique a sua resposta.

12. 12. Em uma escala de 0 a 10, qual a chance de você indicar o aplicativo "Computação Plugada Ordenação" para estudantes da educação básica? *

Marcar apenas uma oval.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nenhuma.	<input type="radio"/>	Muito alta.										

Usabilidade

Seção destinada a avaliar a experiência do aluno após as atividades utilizando o aplicativo Computação Plugada Ordenação.

13. 13. Quão fácil de usar você achou o aplicativo "Computação Plugada Ordenação"? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Muito Difícil	<input type="radio"/>	Muito Fácil				

Aparência

Seção destinada à requisição com relação à apresentação do aplicativo.

14. 14. Visualmente, quanto que a Aparência do aplicativo te agrada? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Não me agrada	<input type="radio"/>	Me agrada muito				

15. 15. Você tem alguma sugestão para melhorar a aparência do aplicativo? Descreva neste espaço. Sua opinião é de suma importância. *

Análise da Execução

Seção destinada à requisição de dados sobre a análise da execução do aplicativo.

16. 16. O aplicativo "Computação Plugada Ordenação" apresentou algum problema durante sua execução? Se sim, relate o eventual problema. *

17. 17. Em uma escala de 0 a 10, o quanto você gostou do aplicativo "Computação Plugada Ordenação" ? *

Marcar apenas uma oval.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Não gostei de forma alguma. Adorei.

18. 18. Deixe aqui algum comentário, sugestão ou crítica ao aplicativo, explicitando os pontos negativos e positivos de utilizá-lo em sala de aula ou como recurso adicional. Seu feedback é muito importante. *

19. 19. Podemos entrar em contato por e-mail para esclarecer alguma resposta, se necessário? Caso sim, por favor forneça nesse espaço o seu nome e e-mail.

20. 20. Caso deseje acrescentar alguma observação ou comentário sobre questões anteriores ou sobre o aplicativo de maneira geral, aproveite este espaço para isso.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Apêndice D - Quadro de Descrição dos Professores ou Licenciados

Quadro 2. Descrição dos participantes da avaliação realizada com professores ou licenciados.

Participantes	Formação	Idade	Gênero	Experiência com Ensino de Algoritmos de Ordenação
P1	Doutor em Informática/Ciência da Computação ou áreas afins.	40	Masculino	Já ensinou em disciplina do Ensino Superior.
P2	Licenciado em Ciência da Computação	26	Masculino	Nunca ensinou, mas conhece o conteúdo “algoritmos de ordenação”.
P3	Licenciatura em pedagogia	25	Feminino	Já ensinou em disciplina da Educação Básica.
P4	Doutor em Informática/Ciência da Computação ou áreas afins.	41	Masculino	Já ensinou em disciplina do Ensino Superior.
P5	Doutor em Informática/Ciência da Computação ou áreas afins.	42	Feminino	Já ensinou em disciplina do Ensino Superior.
P6	Bacharel em Ciência da Computação, Mestre em Informática/Ciência da Computação ou áreas afins., Doutor em Informática/Ciência da Computação ou áreas afins.	35	Masculino	Já ensinou em disciplina do Ensino Superior.

Apêndice E - Quadro de Descrição dos Usuários

Quadro 3. Descrição dos participantes da pesquisa realizada com possíveis usuários.

Usuários	Nível de Ensino	Idade	Gênero	Nível concluído do Aplicativo	Conhecimentos sobre Algoritmos de Ordenação
U1	Aluno(a) em bacharelado em Sistemas de Informações	19	Masculino	Só olhou o aplicativo ou viu algum vídeo de demonstração sobre ele, mas não completou nenhum nível	Não conhece suficientemente o conteúdo “algoritmos de ordenação”
U2	Aluno(a) de graduação em Licenciatura em Ciência da Computação	24	Masculino	Completou todos os níveis	Já estudou em disciplina do Ensino Superior.(Ex: Estrutura de dados).
U3	Aluno de bacharelado em ciência contábeis	20	Masculino	Completou todos os níveis	Não conhece suficientemente o conteúdo “algoritmos de ordenação”
U4	Aluno(a) do Ensino Médio	17	Masculino	Completou todos os níveis	Não conhece suficientemente o conteúdo “algoritmos de ordenação”
U5	Aluno(a) de graduação em Licenciatura em Ciência da Computação	20	Feminino	Completou todos os níveis	Não conhece suficientemente o conteúdo “algoritmos de ordenação”
U6	Aluno(a) de graduação em Licenciatura em Ciência da Computação	29	Feminino	Completou todos os níveis	Já estudou em disciplina do Ensino Superior.(Ex: Estrutura de dados).
U7	Aluno de graduação em	20	Feminino	Completou todos os níveis	Não conhece suficientemente o

	fisioterapia				conteúdo “algoritmos de ordenação”
U8	Aluno(a) do Ensino Fundamental	13	Feminino	Completo apenas o nível 1	Não conhece suficientemente o conteúdo “algoritmos de ordenação”
U9	Aluno(a) em bacharelado em Sistemas de Informações	23	Masculino	Completo todos os níveis	Já estudou em disciplina do Ensino Superior.(Ex: Estrutura de dados).
U10	Aluno(a) do Ensino Médio	17	Masculino	Completo todos os níveis	Não conhece suficientemente o conteúdo “algoritmos de ordenação”
U11	Aluno(a) do Ensino Médio	16	Masculino	Só olhou o aplicativo ou viu algum vídeo de demonstração sobre ele, mas não completou nenhum nível	Não conhece suficientemente o conteúdo “algoritmos de ordenação”
U12	Aluno(a) do Ensino Médio	16	Masculino	Completo todos os níveis	Não estudou em disciplina, mas conhece o conteúdo “algoritmos de ordenação”.
U13	Aluno(a) de graduação em Licenciatura em Ciência da Computação, Aluno(a) de bacharelado em Ciência da Computação, Aluno(a) em bacharelado em	18	Masculino	Completo até o nível 3	Já estudou em disciplina do Ensino Superior.(Ex: Estrutura de dados) e já estudou em disciplina da Educação Básica.

	Sistemas de Informações				
U14	Aluno(a) do Ensino Médio	16	Masculino	Completo todos os níveis	Já estudou em disciplina da Educação Básica.