

## Computação Desplugada no Ensino-Aprendizado Colaborativo para Inclusão Sociodigital

Ariana L. Guimarães<sup>1</sup>, Roberta M. M. Gouveia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Estatística e Informática – DEINFO

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

R. Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, 52171-900 – Recife – PE – Brazil

{arianalimaguimaraes, robertammg}@gmail.com

**Abstract.** *This paper describes the application of Computer Science Unplugged workshops, aiming at playful educational activities of logical-mathematical reasoning and fundamental topics of Computer Science without the use of computers. It seeks to encourage problem solving, collaboration, analytical thinking, decision-making and creativity of Recife students and Tatuoca youth community. The methodology of the work is supported by the Toolkit Human Centered Design and the Computer Science Unplugged project. Due to the independence of hardware or software resources, Unplugged Computing proved to be effective in the collaborative teaching-learning process for social and digital inclusion, and can be applied in precarious locations.*

**Resumo.** *Este artigo descreve a aplicação de oficinas de Computação Desplugada, visando atividades educacionais lúdicas de raciocínio lógico-matemático e tópicos fundamentais de computação sem o uso de computadores. Busca-se estimular a resolução de problemas, colaboração, pensamento analítico, tomada de decisão e criatividade de estudantes do Recife, bem como jovens da comunidade Tatuoca. A metodologia está respaldada no Toolkit Human Centered Design e no projeto Computer Science Unplugged. Devido à independência de recursos de hardware e software, a Computação Desplugada se mostrou efetiva no processo de ensino-aprendizado colaborativo para inclusão social e digital, podendo ser aplicada em localidades mais humildes.*

### 1. Introdução

O artigo evidencia a articulação das áreas de Ciência da Computação e Educação por meio de oficinas de Computação Desplugada, visando o processo de ensino-aprendizado colaborativo fundamentado nos pilares da inclusão social e digital. O trabalho fundamenta-se na interdisciplinaridade, buscando o fortalecimento do binômio Universidade e Sociedade. Dessa forma, tem-se como propósito a aplicação de atividades educacionais lúdicas sobre tópicos fundamentais de computação, sem a necessidade do uso de computadores. Visa-se estimular o pensamento lógico-matemático de estudantes da Educação Básica – Ensino Fundamental II e Ensino Médio – da Região Metropolitana do Recife (RMR), bem como de crianças, jovens e adultos de comunidades do entorno do Complexo Industrial Portuário de Suape (CIPS), mais especificamente a comunidade Tatuoca.

O CIPS foi implantado na década de 70, sendo criada a empresa SUAPE com o intuito de administrar a implantação do distrito industrial, o desenvolvimento de obras e a

exploração de atividades portuárias. A empresa iniciou suas construções no litoral sul de Pernambuco (PE) e, como consequência, os moradores (pescadores e agricultores) da Ilha de Tatuoca, localizada no município de Ipojuca - PE, precisaram sair de suas casas, sendo realocados na Vila Nova Tatuoca, localizada no município de Cabo de Santo Agostinho - PE. A mudança foi deveras impactante, visto que a fonte de renda dessas pessoas está diretamente relacionada ao mar e à terra – pesca e agricultura de subsistência.

A Vila Nova Tatuoca vem sendo contemplada desde 2015 por projetos de extensão do “Grupo UFRPE Interdisciplinar em Ação”, formado por professores e estudantes de 5 departamentos da UFRPE: Estatística e Informática (DEINFO), Educação (DED), Química (DQ), Ciência Florestal (DCFL) e Educação Física (DEFIS). Cada projeto de extensão envolvido nas ações em Tatuoca é vinculado a um desses cinco departamentos. O presente trabalho busca relatar as ações desenvolvidas em Tatuoca e escolas públicas por integrantes do DEINFO, por meio do projeto intitulado “Computação Desplugada: Estimulando o Pensamento Lógico Computacional de Estudantes de Escolas Públicas”, identificado neste artigo apenas por *projeto Computação Desplugada*.

Dentre os objetivos específicos deste trabalho, tem-se a oferta de oficinas mensais de Computação Desplugada para diversas escolas públicas da RMR, intercalando com atuações em Tatuoca. Essas, especificamente, foram realizadas em parceria com o grupo interdisciplinar citado anteriormente, de forma a manter a integração de diversas áreas do conhecimento para agregar valor na vida das pessoas contempladas pelos 5 projetos de extensão da UFRPE. Outro objetivo foi a divulgação dos cursos de computação da UFRPE para, com o auxílio das oficinas, incentivar os jovens a ingressar em uma universidade e trilhar o caminho das Tecnologias de Informação e Comunicação.

O artigo está estruturado da seguinte maneira: na seção 2 é abordada a metodologia aplicada na realização das oficinas de Computação Desplugada. Na seção 3 são descritas as oficinas realizadas em Tatuoca e nas escolas públicas, com ênfase nas atividades aplicadas em cada contexto. Os resultados são descritos na seção 4. E por fim, na seção 5, encontram-se as considerações finais.

## **2. Metodologia**

A Computação Desplugada é um método voltado para ensino-aprendizado de conceitos computacionais que dispensa a utilização de computadores, *tablets*, *smartphones* e similares. Nesse método, as atividades devem ser voltadas preferencialmente para prática, de forma lúdica e com participação ativa do público-alvo. Conforme já mencionado, este trabalho consiste na aplicação de oficinas de Computação Desplugada para crianças, jovens e adultos da comunidade Tatuoca, e estudantes de escolas públicas. Por isso, a metodologia está respaldada no projeto *Computer Science Unplugged* [Bell et al. 2011], que consiste em uma coleção de atividades didáticas sobre fundamentos da computação, tendo como vantagem a independência de recursos de *hardware* e *software*. Assim, as atividades desplugadas podem ser aplicadas para pessoas de qualquer idade, que estejam em localidades remotas e/ou com infraestruturas deficitárias. Características essas que, por serem visíveis em ambos os públicos do trabalho, justificam a relevância da metodologia.

A metodologia do trabalho também está fundamentada no *Toolkit Human Centered Design* (HCD), que visa obter soluções inovadoras tendo as pessoas como foco das ações [IDEO 2014]. O Toolkit HCD é um processo que se utiliza de diversas técnicas que

auxiliam “ouvir de um jeito novo as necessidades do público-alvo, criar ideias inovadoras para atender a essas necessidades e implementar soluções levando em conta a sustentabilidade financeira” [IDEO 2014]. Seu ciclo de desenvolvimento divide-se nas fases Ouvir (*Hear*), Criar (*Create*) e Implementar (*Deliver*).

O princípio do processo está na fase Ouvir. É a fase de imergir no público-alvo para ouvir suas histórias. Assim, é possível entender as demandas e expectativas das pessoas e se inspirar por meio de pesquisas de campo. O contato com a comunidade, iniciado em 2015, aprofundou-se nessa fase com os vários encontros entre os integrantes do projeto e os moradores de Tatuoca. Ainda nessa fase, foi aplicada a técnica de “avaliação do conhecimento preexistente” e em seguida foram realizadas adaptações para aplicação das atividades de Computação Desplugada. Já nas escolas, essa fase foi essencial para criação de vínculo com as coordenações e professores antes das oficinas. Foi importante para compreender a realidade de cada escola, bem como entender o nível de conhecimento prévio dos alunos sobre conteúdos de computação.

A fase seguinte, Criar, visa filtrar as informações relevantes obtidas na primeira fase, perceber as oportunidades e criar soluções. Nessa fase, o foco permeou-se na experimentação das atividades baseadas no projeto base [Bell et al. 2011] e na seleção do público-alvo de cada prática. Devido ao perfil diversificado do público-alvo, bem como à escassez de recursos financeiros, fez-se necessária a criatividade da equipe para adaptar algumas das atividades propostas pelo projeto base, assim como elaborar novas.

A fase final, Implementar, é permeada pela construção do material didático-pedagógico necessário para realização das atividades de Computação Desplugada, envolvendo protótipos e pilotos para aperfeiçoamento. Os materiais utilizados foram pensados tendo em vista o baixo orçamento do projeto de extensão, e a cumprir o esperado da solução HCD. Assim, a capacidade artística e o trabalho manual/artesanal da equipe foi de suma importância.

Além de viável, o HCD propõe que a solução criada seja praticável e desejável pelo público-alvo. Para a criação desse ambiente de inovação é recomendado a existência de equipes multidisciplinares, espaços dedicados e intervalos de tempo bem definidos. A parte interdisciplinar foi principalmente marcante em Tatuoca, já que houve a necessidade de que todos os projetos de extensão pertencentes ao grupo interdisciplinar atuante na comunidade conseguissem culminar as atividades e relacioná-las como um todo.

### **3. Atividades de Computação Desplugada**

As atividades de Computação Desplugada abordadas nesse trabalho envolvem os seguintes conteúdos de Ciência da Computação: Ordenação, Segurança e Criptografia, Números Binários, Detecção de Erros e Paridade, Algoritmos, Programação e Compilação, Otimização, Grafos, Autômatos Finitos, Computação Gráfica, História da Computação, e Matemática com Ábaco. A Figura 1, por meio de um mapa mental, apresenta a visão geral dos conteúdos abordados nas oficinas e as respectivas atividades executadas, várias delas baseadas no projeto *Computer Science Unplugged* [Bell et al. 2011].

As atividades foram aplicadas na comunidade Tatuoca entre os anos de 2017 e 2018, tendo as crianças, jovens e adultos como público-alvo. Além de Tatuoca, o trabalho contemplou estudantes de Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e

Adultos (EJA) de 8 escolas públicas: Escola Coronel Othon, Escola Saturnino de Brito, Escola Cônego Rochael de Medeiros, Escola Municipal Pedro Augusto, Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas (CODAI), Escola Marechal Floriano Peixoto, Escola Guedes Alcoforado e Escola de Referência em Ensino Médio Ginásio Pernambucano. As subseções a seguir detalham como foram aplicadas cada uma das atividades.



**Figura 1. Mapa Mental de Conteúdos e Atividades Aplicadas**

### 3.1. Oficinas em Tatuoca

As ações dos projetos 5 atuantes em Tatuoca, no ano de 2017, se deram na forma de imersões – eventos no quais o grupo interdisciplinar teve uma convivência mais próxima junto aos moradores da comunidade, ou seja, morando em suas casas, absorvendo suas realidades, dificuldades e necessidades, e organizando as atividades junto com eles e para eles. Ao todo, na comunidade, aconteceram 3 imersões no ano de 2017 e 2 em 2018, com duração média de 4 dias cada. A equipe de Computação Desplugada participou de 1 dia em cada imersão. As imersões realizadas em 2017 tiveram as seguintes temáticas: (I) Dia das Mulheres, (II) Ciclo Junino e (III) Dia das Crianças + Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA).

A atividade “Redes de Ordenação”, importante conteúdo de computação com diversas aplicações no cotidiano [Lunardi et al. 2017], marcou o início das oficinas de Computação Desplugada em Tatuoca. Esta atividade teve a participação exclusiva do público feminino, com mulheres que sabiam ler e escrever bem, e outras com mais dificuldades. A equipe procurou prestar auxílio para integrar todas as participantes. Para tal atividade, foi construído um mapa no galpão da comunidade e as mulheres tiveram que seguir determinados caminhos para conseguirem chegar ao final, onde estavam suas respectivas fotos. Após a realização da prática, foi mostrada a importância de ordenar elementos, e alguns exemplos foram comentados, tais como a ordenação de uma lista telefônica e de uma biblioteca. Ficou visível a empolgação e determinação das mulheres na atividade ao se verem representadas pela foto no final do percurso.

Tendo em vista a necessidade de segurança e a importância da criptografia na computação, foi apresentada a atividade “Decodificando uma Mensagem”. Nela, as mulheres se dividiram em duplas para estourar balões que continham palavras codificadas com números de 1 a 26, seguindo o “código A1Z26”, em que cada número representa uma letra do alfabeto. Após estourar os balões e decodificar todas as palavras, foi formada uma grande frase que parabenizava as mulheres e ressaltava sua força: “Cada mulher traz em si o dom da transformação, a capacidade de reinventar a história. Parabéns a todas as mulheres que transformam ideias em ações e lutam por mais direitos e oportunidades”.

A atividade “Cabra Cega” foi realizada em duplas, com um dos integrantes fazendo o papel do *programador*, e o outro integrante, que estava vendado, fazendo o papel do *computador*. O programador deveria direcionar o computador por um labirinto desenhado no chão do galpão para que este estourasse os balões e ganhasse pontos. O objetivo desta atividade foi apresentar o conceito de algoritmo. Foi mostrado que existem diferentes linguagens de programação, com diferentes paradigmas, e que o programador tem que seguir as regras da linguagem, para que o computador execute corretamente as instruções previamente codificadas/programadas.

O passo a passo das atividades até então citadas encontram-se no livro base [Bell et al. 2011]. Para finalização da oficina, foram entregues passarinhos coloridos de origami, elaborados manualmente pela equipe, a fim de enfatizar liberdade e direitos das mulheres. Todas as participantes receberam os referidos pássaros, chocolates e um marcador de livro com o texto decodificado na atividade “Decodificando uma Mensagem”.

Na segunda imersão em Tatuoca, cujo tema principal foi o “Ciclo Junino”, foram realizadas duas oficinas simultâneas: uma para o público infantil, e outra para os adultos. A oficina infantil teve a participação de aproximadamente 20 crianças, na faixa etária entre 7 e 10 anos de idade. Logo na abertura, a atividade “A Mágica de Virar as Cartas” foi muito apreciada pelas crianças que, por sua vez, não queriam passar para a próxima atividade, já que gostaram bastante da dinâmica. Os conteúdos envolvidos nesta atividade são detecção de erros e paridade, tendo várias aplicações práticas, a exemplo da verificação de dados de redes sem fio por meio de uma matriz de paridade, conforme explica [Song and Li 2017].

Iniciando o tema de segurança e criptografia, foi aplicada a atividade “Decifrando a Mensagem nos Envelopes”, idealizada pelas autoras do presente trabalho. A prática consistia em quatro envelopes de cores diferentes, escondidos pelo galpão da comunidade, em que cada envelope continha uma palavra codificada - esta palavra, por sua vez, referia-se à cor do próximo envelope, e estava codificada com o código A1Z26. Além disso, havia dentro do envelope uma dica de onde encontrar o próximo. O envelope final levava ao prêmio relacionado ao período de São João, neste caso, pacotes de traque de massa. A analogia dessa atividade à computação se deu pela criptografia das palavras dentro dos envelopes. A partir dela, apresentou-se conteúdos introdutórios sobre segurança e criptografia.

Este trabalho também contemplou assuntos de computação mais complexos, como grafos e otimização. Baseada no projeto *Computer Science Unplugged* [Bell et al. 2011], foi executada a atividade “Cidade Enlameada”, mas com adaptações para a faixa etária. Foi feito um mapa no chão do galpão da comunidade com folhas de ofício, e colocadas 10 fotos de mulheres de Tatuoca em pontos específicos para representar as casas. Três diferentes caminhos foram representados por três cores diferentes. Em cada casa havia uma criança segurando as instruções do caminho de cada cor. Três crianças, então, escolheram suas cores, seguiram seus respectivos algoritmos e competiram para percorrer o caminho mais curto da casa de início até a casa de chegada. Esta atividade retrata o problema do Caixeiro Viajante, famoso pela busca de soluções otimizadas, como é o caso do artigo de [Ellili et al. 2017], que busca otimizar o problema com algoritmos genéticos.

Para as crianças, a oficina chegou ao fim com a atividade “Desenhando com al-

goritmos”. Essa atividade foi elaborada pelas autoras, sendo colado na parede um grande *smartphone* de papel com um algoritmo impresso em sua tela, e colocadas no chão duas matrizes 6x6 com bandeirinhas de São João numeradas. As crianças foram divididas em dois times e cada time foi organizado em uma fila em frente à sua respectiva matriz. Uma criança, de cada fila por vez, deveria correr até a matriz de bandeirinhas, seguir a instrução do algoritmo (colocar uma fita da bandeirinha  $x$  à bandeirinha  $y$ ) e então correr para o final da fila, passando a vez à próxima criança. Após a execução do algoritmo as crianças puderam ver o balão de São João que elas mesmas montaram nas matrizes. Elas ficaram muito animadas com a competição e, ao final, cada uma ganhou doces e um barquinho enfeitado com bandeirinhas de São João, feito pelas autoras de forma artesanal.

A atividade “Cidade Enlameada” foi aplicada às crianças, conforme relatado acima, mas também teve uma versão aplicada às mulheres. Nessa versão, as próprias mulheres tinham que planejar os menores caminhos, de forma a conectar todas as casas do mapa. Com o objetivo de abordar a questão de segurança e criptografia, foi realizada a atividade “Enviando uma Mensagem Segura”. A atividade necessitava de uma caixa simulando um mensageiro, algumas pessoas para simular pontos de rede, e dois cadeados para fazer analogia ao conceito de chave pública e privada [Dragoi and Kalachi 2017].

Para os adultos, a oficina foi finalizada com um compilado das atividades “Contando os Pontos” e “Decifrando uma Mensagem Secreta”. Nessa atividade foram repasados conceitos de números binários e a conversão para decimal. Com isso, foi possível decifrar uma mensagem de binário para decimal e, em seguida, aplicar o código A1Z26 para que a mensagem pudesse ser lida. A culminância da imersão do ciclo junino se deu por meio de uma festa temática organizada pelo grupo interdisciplinar e a comunidade, com quadrilha, brincadeiras e homenagens aos pescadores e pescadoras de Tatuoca.

A última oficina de 2017 realizada na comunidade Tatuoca teve como público-alvo exclusivamente as crianças. Foram preparadas e adaptadas 4 atividades: “Contando os Pontos”, “A Mágica de Virar as Cartas”, “Colorindo com Números”, e “Corrida de Carrinhos” [Bell et al. 2011]. Como essa imersão teve como base o Estatuto da Criança e do Adolescente, que possui uma versão infantil em forma de gibi da Turma da Mônica [Sousa 2010], a equipe construiu carrinhos de papel personalizados com os integrantes da Turma da Mônica para a atividade “Corrida de Carrinhos” e para os brindes.

A prática “Corrida de Carrinhos” foi uma adaptação de duas atividades: “Desenhando com algoritmos” e “Cidade enlameada”, ambas descritas no livro de [Bell et al. 2011]. Para sua execução, foi construído um mapa no chão do galpão com alguns lugares em que as crianças costumam frequentar, como escola, parque, circo, praia etc. Em seguida, foi explicado um algoritmo com um caminho a ser percorrido do início até o prêmio final (uma bola de futsal). As crianças foram divididas em dois times e os carrinhos, que foram confeccionados em duas cores diferentes, foram distribuídos entre elas. Uma pessoa da equipe ficou, então, encarregada de ditar o algoritmo. Uma dupla de crianças por vez (de times diferentes) deveria correr até determinado ponto e seguir a instrução do algoritmo, cujo objetivo seria estacionar o carrinho em determinado lugar. A criança que estacionasse o carrinho primeiro no lugar certo, ganharia 1 ponto para seu time. De forma bem dinâmica, foi explicado o conceito de algoritmo às crianças.

Assim como na imersão anterior, foi realizada uma festa temática organizada pelo

grupo interdisciplinar e a comunidade como culminância da imersão "Dia das Crianças + Estatuto da Criança e do Adolescente". Houve diversas brincadeiras, e a inauguração do "Cantinho das Crianças" – um local com vários livros e brinquedos para as crianças da comunidade, para onde foi doada a bola premiada na atividade "Corrida de Carrinhos".

No ano de 2018 o projeto Computação Desplugada atuou em 2 imersões. A primeira, com o seguinte tema: "O Barro como parte da luta e resistência das mulheres". Cada um dos projetos pertencentes ao grupo interdisciplinar ficou responsável por elaborar atividades que tivessem como resultado algo físico, concreto e duradouro para a comunidade, tendo o barro e bambu como matérias-primas. Esta ação teve a participação de dois permacultores que orientaram e auxiliaram no manuseio do barro e do bambu.

A atividade de computação implementada foi a construção de um Ábaco - instrumento de calcular considerado o primeiro computador da humanidade. Foi construído um grande Ábaco de bambu na praça da comunidade Tatuoca, medindo 1,10 metro de comprimento e 1,40 metro de altura. Também foram construídos 15 ábacos menores de materiais recicláveis (medindo 0,25 cm por 0,30 cm) junto com as crianças e adolescentes da comunidade. Após a construção dos Ábacos, foi ofertada uma oficina sobre o histórico e surgimento da computação, e o uso do ábaco.

No final de 2018 houve o encerramento das ações de extensão em Tatuoca. Nesta imersão, o projeto Computação Desplugada desenvolveu um jogo educativo de tabuleiro para as crianças da comunidade, em que cada casa do tabuleiro envolve conceitos lógico-matemáticos e operações com o Ábaco. Dessa forma, além do entretenimento e brincadeira proporcionados pelo jogo, o principal objetivo foi ensinar as crianças a realizarem diversas operações matemáticas por meio do Ábaco. As crianças receberam caixas de madeira personalizadas, contendo o referido jogo de tabuleiro, além de um mini Ábaco. Em todas as atuações do projeto Computação Desplugada, foi estimulado o pensamento lógico-matemático-computacional das crianças, adolescentes e mulheres de Tatuoca, sempre por meio de atividades práticas e lúdicas, além de jogos educativos.

### **3.2. Oficinas nas Escolas Públicas**

Nas oito escolas públicas da RMR selecionadas para o projeto, foram inicialmente realizadas reuniões de planejamento com a direção das escolas. Alguns dias ou semanas antes da aplicação da oficina foi feita a divulgação entre os estudantes, seguida da distribuição de convites, visto que, a depender do local disponibilizado por cada escola, existia um limite de participantes. No momento da entrega dos convites, eram divulgados os cursos de computação da UFRPE (modalidades presencial e à distância), além de ser sondado o conhecimento prévio dos estudantes e o interesse sobre a área de computação.

A primeira oficina nas escolas foi aplicada para os alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), correspondentes às 5ª e 7ª séries do Ensino Fundamental e ao 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Coronel Othon. Realizada no mês de abril de 2017, as atividades foram tematizadas pela páscoa. As atividades realizadas foram: "A Mágica de Virar as Cartas", "Enviando uma Mensagem Segura", "Contando os Pontos" e "Decifrando uma Mensagem Secreta". Os estudantes se mostraram mais comedidos no início das atividades, mas com o passar do tempo e entrega de brindes, eles animaram-se.

A segunda instituição contemplada, Escola Estadual Saturnino de Brito, teve mais alunos interessados na área de computação, e os participantes da oficina se mostraram fo-

cados e motivados com as atividades. Foram realizadas 6 atividades, sendo 4 já aplicadas em oficinas anteriores. As atividades abordadas foram: “A Mágica de Virar as Cartas”, “Contando os Pontos”, “Decifrando uma mensagem secreta”, “Enviando uma mensagem segura”, “O Papel Inteligente” e “A Caça ao Tesouro” [Bell et al. 2011]. A atividade “O Papel Inteligente” consiste na execução de um Jogo da Velha e um algoritmo que nunca perde o referido jogo. Ela foi aplicada com o objetivo de apresentar os conceitos introdutórios de programação. A atividade “A Caça ao Tesouro” teve como objetivo ensinar sobre autômatos finitos e grafos [Mendívil 2017], conteúdo muito importante para a área com diversas aplicações, como o *Algoritmo de Dijkstra*, que soluciona o problema do caminho mais curto em um grafo [Barbehenn 1998].

A Escola Cônego Rochael de Medeiros foi a terceira instituição atendida, tendo como público três turmas do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental II. No entanto, por ter sido realizada no pátio da escola, estudantes de outras turmas se mostraram interessados, sendo convidados a participar da oficina. Uma funcionária da escola realizou a interpretação das atividades em Libras - Língua Brasileira de Sinais, o que proporcionou a integração dos diversos alunos com deficiência auditiva. As atividades que se mostraram um sucesso em oficinas anteriores, também foram aplicadas na Escola Cônego Rochael de Medeiros, são elas: “A Mágica das Cartas”, “Contando os Pontos”, “Decifrando uma mensagem secreta” e “Enviando uma mensagem segura”. Para finalizar, foi proposta uma atividade inédita: “Programação e Compilação”. O objetivo dessa atividade é explicar os conceitos de programação e compilação por meio de um código simples, composto de setas e quadrados, em que os estudantes precisavam ler o código e executar os comandos. No fim, o resultado deveria ser a exibição de uma imagem em uma matriz de *pixels*. Apesar de alguns pequenos erros no momento da compilação, logo os estudantes descobriram que a imagem se tratava de um *like*.

A última instituição contemplada em 2017 foi a Escola de Referência em Ensino Médio Ginásio Pernambucano, que teve mais de 100 alunos inscritos, provenientes de turmas de 1º e 2º anos de Ensino Médio. Foram aplicadas as quatro atividades de praxe: “A Mágica das Cartas”, “Contando os Pontos”, “Decifrando uma mensagem secreta” e “Enviando uma mensagem segura”. E para finalizar, foi realizada a atividade “Colorindo com Números” para explicar os conceitos de *pixel* e resolução de imagens. Após o desfecho da oficina, alguns estudantes se mostraram muito interessados pela área de computação, e procuraram a equipe para tirar dúvidas e conhecer mais acerca dos cursos de computação.

No ano de 2018 o projeto deu seguimento às atividades, sendo ofertada a oficina de Computação Desplugada a 80 estudantes do Ensino Fundamental II da Escola Municipal Pedro Augusto. Em seguida, o Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas (CODAI) foi contemplado com a oficina, tendo a participação de 55 alunos de 1º e 2º anos do Ensino Médio. Dando continuidade, foi contemplada a Escola Marechal Floriano Peixoto, também com 55 estudantes dos 1º e 2º anos do Ensino Médio. E no final do ano a oficina foi realizada na Escola Guedes Alcoforado, tendo como participantes os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II e do 1º ano do Ensino Médio.

#### **4. Resultados**

As atuações na comunidade Tatuoca, nos anos de 2015 e 2016, tiveram como resultados: (I) oferta de curso de introdução às Tecnologias de Informação e Comunicação,

ao longo do segundo semestre de 2015, sendo contempladas 25 mulheres da comunidade; (II) desenvolvimento do *website* da ONG Centro das Mulheres do Cabo ([www.mulheresdocabo.org.br](http://www.mulheresdocabo.org.br)); (III) prototipação de um sistema *mobile* colaborativo de denúncias de problemas socioambientais e de infraestrutura vivenciados pela comunidade, sendo utilizadas tendências em *design* de interação e heurísticas de usabilidade.

Nas oito escolas públicas da RMR selecionadas para o projeto, foram inicialmente realizadas reuniões de planejamento com a direção das escolas. Alguns dias ou semanas antes da aplicação da oficina foi feita a divulgação entre os estudantes, seguida da distribuição de convites, visto que, a depender do local disponibilizado por cada escola, existia um limite de participantes. No momento da doras de Tatuoca. Diversos conteúdos da área de computação foram abordados, desde os mais básicos até alguns com um pouco mais de complexidade.

Além do impacto positivo para com o público-alvo, vale ressaltar também o impacto técnico-científico para os graduandos que participaram do projeto. Segundo a Pirâmide de Aprendizado [Hadjerrouit 2015], que expõe sete diferentes métodos de estudo, ensinar é a técnica de aprendizado mais eficaz. Portanto, a aplicação das oficinas traz benefícios não só para o público-alvo, como também para os estudantes universitários que as aplicam. Por fim, vale lembrar que, nesse processo, as atividades em sua maioria foram extraídas do livro [Bell et al. 2011], porém algumas delas foram adaptações das originais e/ou atividades completamente novas, elaboradas pelas autoras.

## 5. Conclusão

Conforme Steve Jobs, “todas as pessoas deveriam aprender a programar computadores, porque isso ensina a pensar”. O Pensamento Computacional ainda é uma área pouco explorada, e muitas vezes associada apenas à programação – codificação de um algoritmo. Contudo, trata-se de algo mais profundo. A *International Society for Technology in Education* (ISTE) em conjunto com a *Computer Science Teachers Association* (CSTA) afirmam que o Pensamento Computacional é um processo de resolução de problemas. Por isso a importância de incluir esta temática na Educação Básica, já que este tema vem se tornando tão básico quanto leitura, escrita e matemática/aritmética.

A fim de lograr êxito e alcançar os objetivos propostos, os integrantes do projeto realizaram pesquisas científicas sobre a temática do Pensamento Computacional e sua importância e aplicação na Educação Básica. Os integrantes também precisaram se apropriar de metodologias contemporâneas de ensino-aprendizagem para repassar com segurança os conteúdos de computação abordados nas oficinas, e assim conseguir, de fato, estimular o pensamento lógico-matemático do público-alvo.

Portanto, o presente trabalho atingiu seus objetivos ao abordar atividades educacionais sobre fundamentos de computação sem utilizar computadores. Buscou-se estimular a resolução de problemas, a colaboração, o pensamento analítico, a tomada de decisão e a criatividade de estudantes da Educação Básica da RMR, bem como de moradores da comunidade Tatuoca, por meio de dinâmicas, atividades práticas e lúdicas.

Como as atividades de Computação Desplugada podem ser aplicadas em localidades remotas e/ou com infraestruturas deficitárias, o projeto obteve resultados bastante positivos, já que a comunidade Tatuoca se enquadra nesse perfil. A confiança conquistada pelo grupo interdisciplinar e a comunidade, assim como a continuidade do contato

por 4 anos consecutivos, corroboram a relevância do trabalho. Em relação às oficinas aplicadas nas escolas públicas, a partir dos *feedbacks* dos diretores, professores e dos próprios estudantes, ficou evidente que as atividades conseguiram despertar o interesse do público-alvo, bem como atingiram a transmissão de conhecimento desejada.

A Computação Desplugada se mostrou, então, uma técnica muito eficiente para que pessoas de qualquer idade e de qualquer nível econômico possam iniciar, ou até mesmo aprofundar, os conhecimentos em computação. Como parte de trabalhos futuros, pode ser interessante o enfoque de oficinas de Computação Desplugada para professores. Como é possível visualizar no trabalho [Santos et al. 2016], apesar da maioria das escolas brasileiras não contarem com profissionais especializados em tecnologia nem com uma infraestrutura computacional adequada, são poucos os professores que conhecem metodologias desplugadas e a maioria se limita a atividades que sejam executadas nos laboratórios de informática.

## Referências

- Barbehenn, M. (1998). A note on the complexity of dijkstra's algorithm for graphs with weighted vertices. *IEEE transactions on computers*, 47(2):263.
- Bell, T., Witten, I. H., and Fellows, M. (2011). Computer science unplugged—ensinando ciência da computação sem o uso do computador. *Tradução coordenada por Luciano Porto Barreto*, pages 3–45.
- Dragoi, V. and Kalachi, H. T. (2017). Cryptanalysis of a public key encryption scheme based on qc-ldpc and qc-mdpc codes. *IEEE Communications letters*, 22(2):264–267.
- Ellili, W., Samet, M., and Kachouri, A. (2017). Traveling salesman problem of optimization based on genetic algorithms. In *2017 International Conference on Smart, Monitored and Controlled Cities (SM2C)*, pages 123–127. IEEE.
- Hadjerrouit, S. (2015). Exploring the effect of teaching methods on students' learning of school informatics. In *Proceedings of Informing Science & IT Education Conference (InSITE)*, volume 201, page 219.
- IDEO (2014). *Human Centered Design – HCD Toolkit*. Tradução de Tennyson Pinheiro, José Colucci Júnior e Isabela de Melo.
- Lunardi, C., Quinn, H., Monroe, L., Oliveira, D., Navaux, P., and Rech, P. (2017). Experimental and analytical analysis of sorting algorithms error criticality for hpc and large servers applications. *IEEE Transactions on Nuclear Science*, 64(8):2169–2178.
- Mendívil, J. R. G. (2017). Conditions for minimal fuzzy deterministic finite automata via brzowski's procedure. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 26(4):2409–2420.
- Santos, E. R. d., Soares, G., Dal Bianco, G., Rocha Filho, J. B. d., and Lahm, R. A. (2016). Estímulo ao pensamento computacional a partir da computação desplugada: uma proposta para educação infantil. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*.
- Song, X. and Li, Y. (2017). Data gathering in wireless sensor networks via regular low density parity check matrix. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, 5(1):83–91.
- Sousa, M. d. (2010). *A Turma da Mônica em: O Estatuto da Criança e do Adolescente*. Editora Mauricio de Sousa.