

Estudo da Aplicabilidade do Projeto Unplugged com Crianças Especiais

Rodrigo Erthal Wilson¹, Savio Gurgel Ribas²

¹Orientador – Docente - Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior –
Universidade Federal Fluminense (UFF)
CEP 28470-000 – Santo Antônio de Pádua – RJ – Brasil

²Bolsista PIBID – Discente - Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior
– Universidade Federal Fluminense (UFF)
CEP 28470-000 – Santo Antônio de Pádua – RJ – Brasil

erthal@infes.uff.br, savio_ribas@id.uff.br

Abstract. *In this work, visits were made to an institution for teaching children with special needs, monitoring day to day, and the implementation of some activities in the book Unplugged, these activities have proposed a stimulus of computational thinking, differentiating itself from other projects based on "Unplugged" activities were performed according to the performance of each student, since students who participated in the project had different diagnoses, and from the implementation of the project could assess that exceptional children can learn computing concepts and that these concepts can help in the development of various both mental and social areas.*

Resumo. *Neste trabalho foram feitas visitas a uma instituição para ensino de crianças com necessidades especiais, acompanhamento do dia a dia, e a aplicação de algumas atividades presentes no livro Unplugged, essas atividades propuseram um estímulo do pensamento computacional, diferenciando-se de outros projetos baseados no "Unplugged" as atividades foram realizadas de acordo com o desempenho de cada aluno, já que os alunos que participaram do projeto possuíam diagnósticos diferentes, e a partir da aplicação do projeto conseguimos avaliar que crianças excepcionais podem aprender conceitos de computação, e que esses conceitos podem ajudar no desenvolvimento de áreas tanto mentais quanto sociais.*

1. Introdução

Este artigo relata um trabalho aplicabilidade das atividades do livro Computer Science Unplugged (Bell e Witten, 1995) com crianças com necessidades especiais, neste trabalho foram aplicados os conceitos de informática sem a utilização do computador através de atividades lúdicas e interativas e nele buscamos identificar metas de usabilidade aplicáveis ao ensino de computação, voltado ao aprendizado de crianças com necessidades especiais. Utilizando atividades sem o computador, mas com conceitos voltados a ele como ferramenta de melhora de aprendizagem e dos recursos educacionais propiciados pela interação Humano-Computador.

2. O Projeto Unplugged - O livro "Computer Science Unplugged"

Segundo (Bell e Witten, 1995) o livro "Computer Science Unplugged" consiste em uma coleção de atividades desenvolvidas com o objetivo de ensinar os fundamentos

da Ciência da Computação sem a necessidade de computadores. Uma grande vantagem dessa abordagem reside na sua independência de recursos de hardware ou software. Assim, as “atividades desplugadas” são passíveis de aplicação em localidades remotas com acesso precário de infraestrutura (sem energia elétrica ou computadores disponíveis) e podem até ser ministradas por não especialistas em computação. Os conteúdos abordados nas atividades repousam sobre conceitos fundamentais da Ciência da Computação, o que torna seu uso abrangente e evita a defasagem do conteúdo no tempo. Tais atividades têm sido aplicadas e revisadas por diversos pesquisadores e professores ao redor do mundo dentro de salas de aulas e fora delas. O site do projeto do Unplugged (www.csunplugged.org) disponibiliza o livro gratuitamente em diversos idiomas e provê atividades extras e vídeos demonstrativos.

Segundo Scaico et al (2012, p.4) com as atividades propostas é possível praticar o Pensamento Computacional, que se refere ao uso de técnicas utilizadas na Computação para a resolução de problemas, como é o caso da abstração de conceitos e divisão e conquista. Os estudantes aprendem como os computadores fazem para resolver problemas e aplicam técnicas, através de uma abordagem problematizadora e orientada a desafios, para resolver situações do cotidiano.

O livro está estruturado em três partes: “Representando as Informações”, “Algoritmos” e “Representando Procedimentos”. A primeira parte apresenta atividades que ilustram as formas utilizadas pelos computadores na representação dos dados tratando de temas como armazenamento e representação da informação (números binários, texto e imagens) e compressão de dados. A parte sobre “Algoritmos” aborda métodos computacionais de uso frequente no cotidiano tais como os algoritmos de ordenação e de busca de informação. A última parte “Representação de Procedimentos” apresenta conceitos mais avançados, a exemplo dos autômatos de estados finitos, grafos e das linguagens de programação.

O livro abarca um rol importante de conceitos e respectivas atividades lúdicas relativas à computação, a exemplo da representação da informação (números binários e alfabetos), ordenação e busca de dados, autômatos de estados finitos, grafos e ocorrência e situações de impasse (deadlocks). Tais atividades podem ser executadas sem o uso do computador; algumas delas podem ser realizadas ao ar livre, o que representa diferencial importante em relação aos processos de aprendizagem convencionais.

Realizando pesquisas nós constatamos que não existe no Brasil nenhum projeto voltado diretamente a crianças com necessidades especiais utilizando o as atividades propostas do livro Unplugged, então decidimos realizar este estudo e verificamos que as atividades são aplicáveis a crianças com necessidades especiais, ressaltando que haja devida adaptação a cada caso de necessidade especial.

3. Aplicação do Projeto

O presente trabalho foi realizado junto a uma turma com alunos que variavam a idade entre 13 e 20 anos de ensino especial de uma Associação, a APAE (Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais), localizada no município de Santo Antônio de Pádua, a Associação possui em sua grade, o ensino de informática, cujas atividades realizadas ainda focam somente o computador, softwares e acesso à internet o que fornece uma visão bastante simplória e restrita dos fundamentos da computação,

Hodiernamente não são trabalhados fundamentos e abstrações dos conceitos relacionados à computação, o entendimento predominante da sociedade sobre a computação tem se limitado a utilização de softwares e equipamentos tecnológicos (laptops e smartphones). Apesar de inicialmente darem uma boa impressão, esse tipo de abordagem acarreta em limitações como a do pensamento errôneo de que a Computação

se restringe a capacitação de usos de bens tecnológicos e softwares. Portanto, torna-se visível a necessidade da aplicação de novas metodologias que não se limitem a conceitos superficiais quanto ao ensino de Informática.

Sousa et al afirma que o processo de aprendizagem corresponde à forma como os indivíduos adquirem novos conhecimentos e desenvolvem competências provocando uma mudança qualitativa na sua estrutura mental. A absorção de informações e construção de novas estruturas cognitivas pode ser realizada através de técnicas de ensino-aprendizagem ou a partir da aquisição de novos hábitos motivados pela inerente e necessária vontade de aprender. Cognição é o ato ou processo de conhecer, o qual envolve atenção, percepção, memória, raciocínio, juízo, imaginação, pensamento e linguagem; E o estudo de tais conceitos poderia auxiliar o processo de aprendizagem, ajudando as crianças com necessidades especiais a adquirirem novos conhecimentos da mesma forma como aplicados a crianças consideradas normais.

Heidrich et al (2007) O conhecimento das etapas do processo de alfabetização torna possível detectar as necessidades educacionais e o processo cognitivo, favorecendo a compatibilidade do objeto de aprendizagem em cada etapa da alfabetização.

E iniciando o processo de observação com o dia letivo tendo início às sete horas da manhã, com a instituição disponibilizando uma Van para transporte coletivo dos alunos e um café da manhã para todos os alunos e professores; já em sala de aula aos alunos eram propostas atividades de artesanato, jogos educativos, leitura, brincadeiras e atividades físicas extra classe, as atividades se assemelhavam muito a atividades que são propostas a crianças de anos estudantis iniciais, foram observadas aulas e atividades, dos alunos com seus professores do dia a dia, para que fosse possível conhecer melhor o cotidiano e a rotina das crianças dentro da Instituição, e sempre sendo orientado pelos professores a agir com calma, respeito e atenção aos alunos.

Após o período de observação foram adaptadas e aplicadas as atividades “Contando os Pontos, Colorindo com Números, A mágica de Virar Cartas, O mais Leve e o mais pesado e Seja o mais rápido!”. A experiência consistiu na aplicação das atividades conceituadas oferecidas pelo livro *Computer Science Unplugged* (Bell e Witten, 1995). Ainda com base nas observações feitas na instituição e dos alunos, algumas atividades propostas pelo livro tiveram que ser adaptadas, sem perder seu foco e seu conceito, para serem aplicadas a aproximadamente 20 alunos especiais e todos eles conseguiram realizá-las.

No estudo foram realizadas cinco atividades baseadas no livro, com reuniões semanais com duração média de uma hora e trinta minutos, Utilizando uma metodologia de analogias com a vida real, ensino das regras, aplicação das atividades, observação dos meios que os alunos acharam melhor para a realização das atividades, discussão de como realizar as atividades devido às dificuldades apresentadas por alguns alunos e para que não houvesse desmotivação destes, foram feitas modificações nas atividades propostas no livro utilizando por vezes questões e métodos simplificados sempre com o intuito de divertir as crianças e não deixá-las associar como uma atividade obrigatória e competitiva.

4. Aplicação das Atividades

As atividades foram realizadas com os alunos em um período de quatro meses, sendo realizadas as seguintes atividades “Contando os Pontos”, “Colorindo com Números”, “Mágica de Virar Cartas”, “O mais Leve e o Mais pesado” e “Seja o Mais Rápido!”, as atividades foram escolhidas pela diversidade de conceitos computacionais

e a realidade dos alunos.

Devido os diferentes diagnósticos dos alunos, alguns apresentaram uma dificuldade mais acentuada nas atividades, fazendo com que a mesma atividade tivesse que ser aplicada de maneira mais adaptativa a cada aluno.

4.1. Contando os Pontos – Número Binários

Esta atividade consiste em apresentar o conceito dos números binários utilizados pelos computadores e sua relação com o sistema decimal utilizado hodiernamente. O objetivo consiste em apreender como as palavras e números são representados no computador somente através de zeros e uns. Nessa atividade segundo o livro Unplugged, o aluno utiliza conceitos matemáticos tais como: operações de soma, multiplicação, sequências numéricas e contagem.

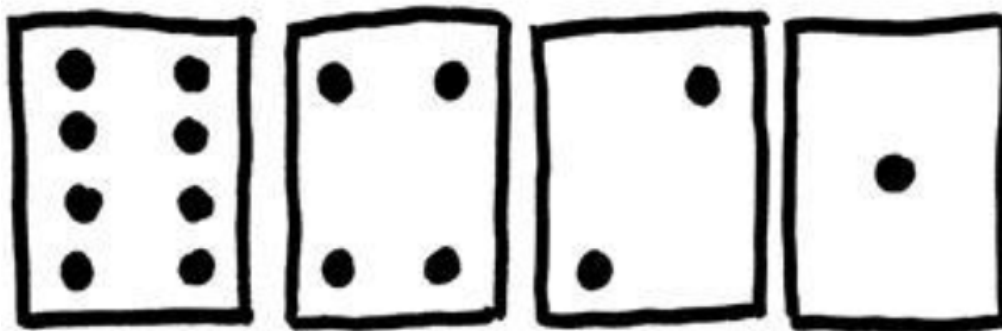


Figura 1. Representação dos Cartões com Valores (Bell et al,1995)

Para realizar a atividade, foi utilizada a lousa, para representar os cartões em ordem crescente da direita para esquerda, tal como mostra a figura 1, foi perguntada aos alunos a quantidade de pontos contidos nos cartões representados na lousa, afim de que eles percebessem que a quantidade de pontos do cartão a esquerda representava o dobro de pontos do cartão a direita, em seguida os alunos foram questionados de como deveria ser representado se quisesse chegar ao valor de nove pontos (figura 2), quais cartões deveriam exibir, e foram realizados questionamentos orais aos alunos de quais valores se poderiam obter com quatro cartões.

Todos os alunos conseguiram desenvolver a atividade e posteriormente foi pedido para que os alunos realizassem na lousa como se deveria representar o número nove e sequencialmente outros valores, o resultado esperado era a representação de um valor binário de quatro dígitos, no qual quando o cartão está desenhado mostrando pontos, seu valor é **um** e quando está desenhando sem mostrar pontos nenhum, seu valor é **zero**.

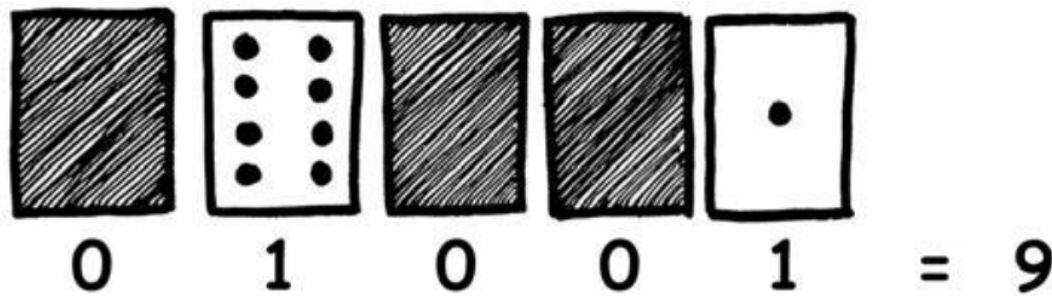


Figura 2. Representação do valor binário questionado acima (Bell et al, 1995)

4.2. Colorindo com Números – Representação de Imagens

Esta atividade visou dar o entendimento de como os computadores armazenam desenhos, fotografias e outras imagens usando apenas números e de maneira divertida e lúdica; Foi entrado em discussão com os alunos, como eles imaginavam que os computadores armazenavam fotografias, os alunos responderam de maneira criativa o entender deles sobre a indagação.

Em seguida foi explicado que as telas dos computadores são divididas em uma grade de pequenos pontos chamados pixels (do inglês, *pictures elements* - elementos de imagem) e que, por exemplo: Em uma foto preto e branco, cada pixel é preto ou é branco.

Foi então pedido aos alunos que contassem quantos pixels pretos e brancos em cada trecho de imagem passados na lousa, respeitando a ordem em que cada pixel aparecia, sendo que a ordem era sempre primeiro branco e posteriormente preto e caso começasse com preto, seria necessário escrever que começou com zero branco; Os alunos apresentaram dificuldade em realizar a representação de imagens com números, então foi utilizados trechos de imagens e então todos conseguiram desenvolver a atividade “Colorindo os Pontos”.



Figura 3. Exemplo de como a atividade foi realizada inicialmente (Bell et al, 1995)

4.3. A mágica de virar cartas – Detecção de erros

Esta atividade apresentou a maneira como os dados são armazenados em um disco ou transmitidos de um computador para outro e que podem ocorrer problemas com esses dados e eles podem ser alterados, e essa atividade buscou mostrar de maneira divertida como detectar esses erros e segundo o livro CS Unplugged a atividade ajuda a desenvolver habilidades de contagem e reconhecimento de números pares e ímpares.

Foi utilizada uma placa de poliestireno branca, e pequenas cartas de papéis formando uma matriz 5x5 com posições aleatórias das cartas pretas e brancas, então foi adicionado mais uma coluna e uma linha a matriz para ter uma paridade tornando-a 6x6, certificado que o número de cartas brancas seja par, então foi pedido a outro aluno que alterasse o valor de uma carta de preta para branca ou de branca para preta sem que a pessoa que organizou a pudesse ver o valor alterado, então foi explicado aos alunos que para descobrir o segredo eles precisariam observar que todas as linhas e colunas precisam ter um número par cartas brancas, pois eles descobrindo a coluna e a linha ímpares, eles descobririam exatamente o valor alterado e desenvolveram a atividade entre eles mesmos.

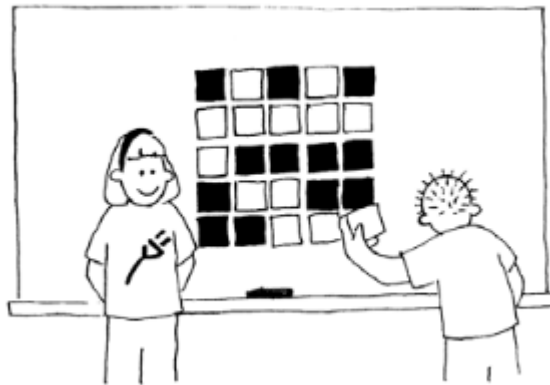


Figura 4. Representação da Atividade. (Bell et al,1995)

4.4. O mais Leve e o mais Pesado – Algoritmos de Ordenação

Esta atividade apresentou aos alunos diferentes passos a passos que podemos ter para ordenação de coisas com o intuito de discutir formas de organização eficiente dos dados que um computador pode utilizar. Foi selecionado um grupo de alunos e cada aluno do grupo recebeu um cartão com um número único, então foi pedido aos alunos que restaram para encontrar no grupo selecionado o aluno que estivesse com menor número, e nos indagamos a melhor maneira de fazer isso comparando apenas dois alunos por vez. Em seguida, foi pedido aos alunos que ficaram fora do grupo selecionado para colocar os alunos em ordem crescente utilizando a comparação de dois alunos por vez. Fimdo esse passo, foi pedido aos alunos para verificarem se a ordenação estava correta, comparando cada número dos alunos do grupo selecionado.

Em seguida, foi pedido aos alunos para modificar aleatoriamente a ordem dos números atribuídos a eles e foi explicada a estratégia da ordenação por seleção, a qual se fundamenta na seleção do menor número no conjunto a ser ordenado. Sendo que para realizarem a atividade era preciso entender que primeiro deveríamos encontrar o aluno com menor número e colocá-lo à parte e, depois deveríamos encontrar o aluno menor número dentre os alunos restantes, separá-lo e colocá-lo ordenado com os alunos já selecionados e, assim sucessivamente, até ordenar todo o grupo.

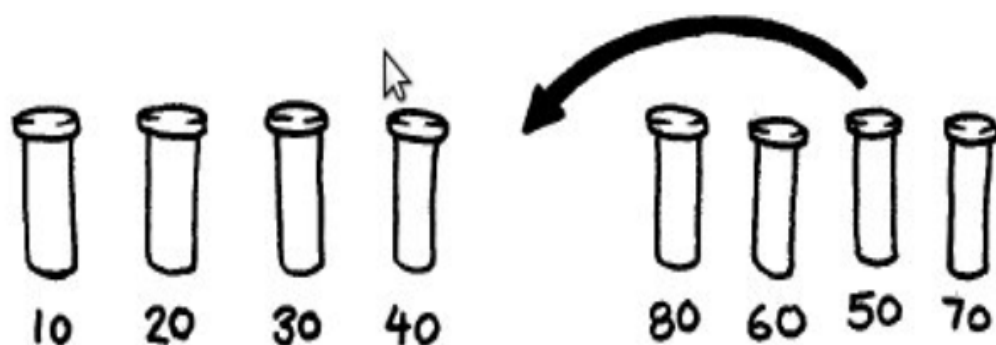


Figura 5. Representação da Ordenação por Seleção presente no livro CS Unplugged; Com os alunos da APAE foi realizada a adaptação, com os próprios alunos assumindo um número ao invés de recipientes. (Bell et al,1995)

4.5. Seja o mais rápido! – Redes de Ordenação

Esta atividade visou mostrar aos alunos que os computadores são extremamente rápidos para a resolução de problemas, mas há um limite, e para ajudar a romper esses limites para resolver mais problemas em menos tempo, poderiam ser utilizados vários computadores e nessa atividade utilizamos o conceito de redes de ordenação para efetuar várias comparações de ordenação ao mesmo tempo, utilizando os próprios alunos como valores a serem utilizados nessa rede de ordenação.

Os alunos então foram levados até uma Quadra Poliesportiva, onde realizamos no chão o desenho de vários tipos de redes de ordenação e então os alunos foram divididos em equipes e cada membro foi atribuído um valor aleatório, então foi realizado comparações de três tipos de redes de ordenação e qual delas foram realizadas em menor tempo.

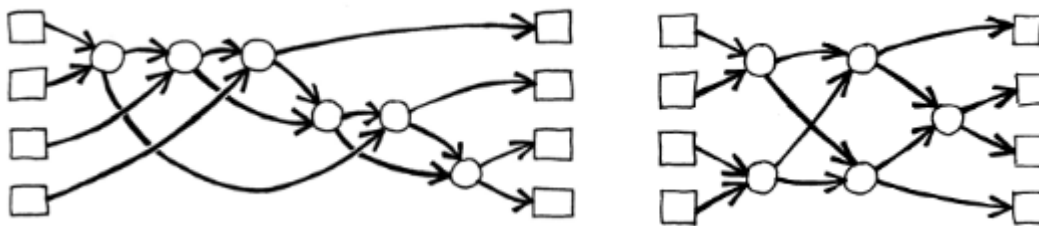


Figura 6. Exemplos de redes desenhadas no chão para atividade. (Bell et al,1995)



Figura 7. Alunos que realizaram as atividades do livro *Computer Science Unplugged*.

5. Observações realizadas

Durante a realização das atividades pode-se observar a evolução dos alunos no entendimento de conteúdos da computação, alguns alunos apresentaram ainda uma maior facilidade na resolução de problemas lógicos, e que possivelmente

aprenderiam muitos conceitos de programação utilizando uma linguagem computacional; Observou-se que o planejamento, as adaptações e abstrações da realidade foram fatores desencadeadores do entendimento das atividades propostas pelo livro, e dentre as dificuldades encontradas ao longo da realização da atividade, destaca-se a diversidade de diagnósticos dos alunos especiais, os recursos disponíveis, a dispersão dos alunos, mobilidade dos alunos até a instituição a falta de instrução dos professores da instituição em relação à informática. No final da realização do Projeto da aplicabilidade foi passado um questionário de avaliação de resultados obtidos com os alunos. O questionário possuía oito questões de múltipla escolha (Nem um pouco, Pouco, Bastante e Demais) sobre o comportamento do aluno após a realização das atividades e uma justificativa ao final do questionário, baseando no resultado do questionário aplicado as duas professoras, Raquel e Miliane que atuam diariamente em contato com os alunos que participaram do projeto, pode-se observar que dos dez alunos com mais frequência nas atividades do projeto cinco melhoraram Bastante ou Demais nas atividades de casa, seis melhoraram Bastante ou Demais o comportamento em atividades que exigiam manutenção de esforço, cinco melhoraram Bastante ou Demais na capacidade de resolver problemas matemáticos e de lógica, quatro melhoraram Bastante ou Demais no comportamento com outros alunos, cinco melhoraram Bastante ou Demais na capacidade linguística (escrita e falada), sete gostaram Bastante ou Demais das atividades realizadas, e elas justificaram que o projeto foi muito bem desenvolvido com os alunos e que o projeto foi muito importante pois despertou neles o interesse no aprendizado, na curiosidade e no espírito competitivo. E de acordo com os resultados do questionário, consideramos que o Projeto Unplugged é aplicável ao ensino de alunos com necessidades especiais.

6. Bibliografia

- Bell, T. C. G.; Witten, I. (1995). "Computer Science Unplugged: Capturing the interest Of the uninterested". Anais do NZ Computer Conference, Wellington, Nova Zelândia.
- Heidrich, Regina de O., Medina, Gueba, et al (2007). "Recomendações Ergonômicas para Interfaces: Design Instrucional para Alfabetização de Crianças com Necessidades Especiais". Workshop em Informática na Educação (SBIE).
- Scaico, P. D.; Henrique, M. S.; Cunha, F. O. M.; Alencar, Y.M.; (2012). "Um Relato de Experiências de Estagiários da Licenciatura em Computação com o Ensino de Computação para Crianças". CINTED-UFRGS, Novas Tecnologias na Educação.
- Sousa, R. V.; Barreto, L. P.; Andrade, A.; Abdalla, D. (2010). "Ensinando e aprendendo conceitos sobre ciência da computação sem o uso do computador: Computação Unplugged!!!". Práticas em Informática Na Educação: Minicursos do Congresso Brasileiro de Informática Na Educação, volume 1, número 1.