

COMPUTAÇÃO DESPLUGADA APLICADA NO ENSINO FUNDAMENTAL I

UNPLUGGED COMPUTING APPLIED IN ELEMENTARY EDUCATION I

André Souza

souza.andre0408@gmail.com

Ciência da Computação, Centro Universitário Padre Anchieta, Jundiaí/SP

Prof. Dr. Juliano Schimiguel

schimiguel@gmail.com

Ciência da Computação, Centro Universitário Padre Anchieta, Jundiaí/SP; e Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo/SP

Resumo

A educação básica é considerada um dos pilares mais importantes para transformação social de uma pessoa. No Brasil destaca-se 3 etapas importantes da educação, sendo elas: educação infantil, ensino fundamental e o ensino médio. O ensino fundamental I serve como base para as demais etapas que complementam a estrutura de aprendizado dos alunos por prepararem os mesmos a dominarem as leituras, os cálculos e as escritas. Também na educação observamos o pensamento computacional que veio para contribuir com a adaptação dos alunos na sala de aula, com base nisso surge como forma de estratégia principalmente para escolas públicas com pouca estrutura a computação desplugada que consiste em ensinar os alunos de forma simples e objetiva sem a necessidade da tecnologia e um meio externo. O objetivo desse estudo é mostrar como podemos melhorar o ensino básico de forma dinâmica com a Computação desplugada, nos dando alternativas de como ensinar a computação sem o uso de computadores ou tecnologias, melhorando a interatividade dos professores com os alunos e sem necessitar de maiores investimentos da instituição. Por meio disso, foi realizado um estudo para identificar a capacidade das crianças em desenvolver o aprendizado sem um meio externo. O estudo foi realizado a domicílio com 10 crianças do ensino fundamental I, sendo elas 6 meninas e 4 meninos, a metodologia aplicada foram baseados em exercícios da computação desplugada. Para composição dos exercícios 5 cartões foram feitos a mão, numerados com seus respectivos valores: 1, 2, 4, 8, 16. Complementando o notebook foi utilizado para leitura das atividades, por fim, as respostas foram escritas pelos alunos em uma folha sulfite. Dentre as 10 crianças todas conseguiram resolver as atividades, “Trabalhar com números binários” e “Enviar mensagens secretas”, porém o desafio somente um aluno conseguiu resolver, ao fim foram feitas 5 questões com o intuito de obter informações e características sobre os alunos.

Palavras-Chaves

Computação; Educação; Tecnologia; Ensino fundamental;

Abstract

Basic education is considered one of the most important pillars for a person's social transformation. In Brazil, there are 3 important stages of education, namely: kindergarten, elementary school, and high school. Elementary school I serves as the basis for the other stages that complement the students' learning structure by preparing them to master reading, calculating and writing. Also in education, we observe the computational thinking that came to contribute to the adaptation of students in the classroom, based on this, unplugged computing, which consists of teaching students in a simple and objective way, emerges as a strategy mainly for public schools with little structure. without the need for technology and an external means. The objective of this study is to show how we can dynamically improve basic education with unplugged computing, giving us alternatives on how to teach computing without the use of computers or technologies, improving the interactivity of teachers with students and without requiring major investments of the institution. Through this, a study was carried out to identify the ability of children to develop learning without an external means. The study was carried out at home with 10 children from elementary school I, 6 girls and 4 boys, the applied methodology was based on unplugged computing exercises. To compose the exercises, 5 cards were made by hand, numbered with their respective values: 1, 2, 4, 8, 16. Complementing the notebook was used to read the activities, finally, the answers were written by the students on a bond sheet . Among the 10 children all managed to solve the activities, "Working with binary numbers" and "Send secret messages", but the challenge only one student managed to solve, in the end, 5 questions were asked in order to obtain information and characteristics about the students.

Keywords

Computing; Education; Technology; Elementary School;

INTRODUÇÃO

A educação tem como forma de abranger os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

No Brasil, a educação básica é formada por três grandes etapas: a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a educação básica é obrigatória a partir dos quatro anos de idade e o estado libera o ensino na iniciativa privada, desde que sejam atendidas as condições estabelecidas na legislação. É durante o período de vida escolar que se faz necessário os conhecimentos mínimos necessários para uma cidadania completa.

No ensino infantil encontra-se as crianças de 0 a 5 anos de idade, nessa fase se dá início ao primeiro contato com a escola sendo de extrema importância, onde a criança aprende as coisas de forma lúdica, por meio do aspecto cognitivo, físico, motor e psicológico.

O ensino fundamental I funciona como uma base para as demais etapas da formação educacional, onde prepara o estudante para domínio de leitura, cálculos e escritas. Ao longo desta etapa os alunos começam a aprender os conceitos educacionais assuntos que os guiarão durante toda a educação básica, como alfabetização, independência e responsabilidade, e também aprendem a ler e escrever. Esse processo de alfabetização permite que os estudos se tornem mais complexos e que as crianças ampliem a sua visão do mundo.

Já no ensino médio ele tem a duração de 3 anos e tem por objetivo principal preparar os jovens para os vestibulares, além disso, trabalha o auto-conhecimento, autonomia intelectual e pensamento crítico.

Dentro da educação observamos o pensamento computacional que veio para contribuir com a adaptação da sala de aula às necessidades da sociedade contemporânea. A transformação digital surgida com as novas tecnologias exige que os indivíduos estejam cada vez mais aptos a lidar com as ferramentas e linguagens da cultura digital. (Noemi, Debora 2020).

Como meio de estratégia encontramos a computação desplugada definida por uma metodologia que proporciona o aprendizado dos conceitos computacionais de forma simples e interativa, sem a utilização de hardware ou software. Como observamos nos estudos há um crescimento da estratégia no ensino em relação a computação desplugada, “sendo uma alternativa a ser considerada para a inclusão de conceitos de computação e do pensamento computacional dos alunos, principalmente aqueles que estudam em escolas que não possuem estrutura básica para o ensino da computação através do uso dos computadores”. (Santos et al. 2017).

Em relação aos computadores nem sempre foram da forma como são hoje, acontece que hoje, em meio a smartphones, notebooks e desktops, é difícil pensar que, nos anos 1940, computadores não eram uma caixinha conectada a um monitor, mouse e teclado. Eles estavam mais para caixas gigantescas cheias de cabos, capacitores e resistores. Os computadores de hoje são mais simples de operar. A nível mais baixo, o seu processador continua funcionando com instruções 0 e 1, cabe ao sistema operacional traduzir tudo o que você faz para essa linguagem binária que é passada para o computador, que por sua vez pode fazer o que você quer.

Portanto ao analisar a realidade em que vivemos hoje em dia, pode-se notar que em nossas escolas públicas é nítido a ausência de laboratórios estruturados de Computação, com raríssimas exceções. Dessa forma, compreendemos que, para se conseguir um trabalho proveitoso no ensino, se faz necessário buscar alternativas viáveis, como o método da “Computação Desplugada” (Bell, T., Witten, I. H., Fellows, M., Adams, R., & McKenzie, J.. 2011).

Sendo assim a dificuldade de aprendizagem sem a tecnologia em locais de baixa renda despertou interesse em aprofundar os conhecimentos sobre o assunto, confirmando que com pouco pode-se obter grandes resultados e conseqüentemente despertando interesses e até paixão pela tecnologia.

Desta forma, o presente estudo teve por objetivo mostrar que é possível ensinar computação sem o uso de equipamentos caros, como computadores, celulares, notebook, entre outros. Nota-se também o engajamento dos alunos em conhecer como um computador pensa que é algo que usamos todos os dias em praticamente tudo e a todo momento.

O artigo foi dividido em sessões para facilitar o entendimento do leitor, afim de obter o maior proveito da leitura sobre o estudo gerido.

Referencial Teórico

Pensamento Computacional

O pensamento computacional é o processo de entender aspectos da computação em nosso mundo e aplicar ferramentas e técnicas para facilitar sistemas e processos. Na escola, pode ser exemplificado quando alunos resolvem problemas, dividindo-os em parte e utilizando a lógica. Esse conceito compreende a habilidade crítica, estratégica e criativa, utilizando os fundamentos da área da

computação em diferentes áreas da vida. Assim, seja individualmente, seja em grupo, o(a) aluno(a) consegue pensar racionalmente e resolver questões. Os alunos educados com a colaboração do pensamento computacional conseguem melhoras no desenvolvimento cognitivo e trabalham algumas habilidades importantes, dentre elas raciocínio lógico, capacidade de aprendizado, planejamento, resolução de problemas e autonomia.

Computação desplugada

A computação desplugada é uma técnica que consiste em ensinar os fundamentos da Computação, através de atividades, sem o uso do computador. Tais atividades têm despertado o interesse de professores e pesquisadores, e tem sido empregada em diversos países ao redor do mundo. [BELL et al, 2011 apud VIEIRA et al, 2003]. A Computação Desplugada é aplicada a partir de uma sequência de atividades que não possuem ligações com a tecnologia, sendo executadas de uma forma dinâmica e didática que se propõe a desenvolver o raciocínio lógico e rápido do indivíduo ao qual está passando por este processo de aprendizagem, logo o mesmo é estimulado a adquirir habilidades de resolução de problemas chamada de Pensamento Computacional, ao qual se caracteriza como competência inicial, obtida a partir desse procedimento. Na atualidade em um mundo cercado por tecnologia, torna-se cada vez mais raro encontrar material educacional lúdico e de fácil aplicação em escolas. [BELL et al, 2011]. Tim Bell, Ian H. Witten e Mike Fellows desenvolveram o livro “Computer Science Unplugged” como forma de amenizar a falta de conteúdos lúdicos para o ensino da computação que tem o intuito de ensinar fundamentos da computação através de uma coleção de atividades a serem aplicadas de forma desplugada. As atividades são baseadas em conceitos matemáticos e lógicos que possui uma abordagem lúdica, desenvolvendo o pensamento computacional.

Muitos dos nossos problemas são resolvidos através do raciocínio lógico, os computadores e jogos de vídeo game funcionam da mesma maneira. Porém, se nós, seres humanos, não estimularmos a mente durante a vida, acabamos perdendo essa capacidade. Essa estratégia propõe estimular seu raciocínio através de jogos e dinâmicas divertidas. O objetivo é apresentar algumas atividades lúdicas longe das telas dos computadores, para despertar o aumentar o seu interesse pela computação. Com a computação desplugada sendo uma estratégia que traz resultados podemos perceber que o ensino da computação sem uso de computadores através de atividades lúdicas que simulam o funcionamento do computador torna o ensino da computação prazeroso e promissor.

Lógica computacional

Pode ser entendida como a relação entre a lógica formal, mais tradicional, e a computação. Trata-se de um modo de pensar e estruturar ideias para escrever um software ou um algoritmo.

A lógica formal estuda como provar a veracidade de algum argumento e as relações entre diferentes ideias, ao passo que a computacional estuda como organizar instruções e criar um raciocínio baseado em pequenas etapas para chegar a uma solução.

Ambas estão ligadas ao pensamento computacional, que, por sua vez, não necessariamente está associado a contextos puramente tecnológicos. Essa estratégia tem como objetivo preparar alguém para resolver um problema, independentemente do seu escopo.

No dia a dia, enfrentamos uma série de situações complexas, em que temos que organizar pensamentos e chegar a uma solução ordenada, sendo que o raciocínio lógico e o pensamento estruturado viabilizam essa etapa. Afinal, esses conceitos ajudam a separar o que é razoavelmente possível do que não faz sentido.

Assim, você consegue avançar na solução sem se preocupar com aspectos que não serão úteis. O pensamento computacional, que utiliza a lógica como base, pode ser dividido em quatro etapas:

- **decomposição do problema:** quebrar a situação em pequenas partes, seguindo a ideia do “dividir para conquistar”;
- **reconhecimento de padrões:** separar categorias e identificar soluções específicas para cada uma, considerando as limitações e as características de cada grupo;
- **abstração:** dividir o problema em questões mais simples e profundas, enxergando além;
- **algoritmo:** criar uma série de etapas para a resolução de um problema.

Essa separação em fases ajuda a pessoa a organizar suas ações e seu esforço, bem como o tempo para a resolução de um problema. Desse modo, é possível alcançar a eficiência e conseguir resultados mais claros.

Número Binário

O sistema de número binário utiliza apenas os algarismos 0 e 1 para representação das coisas. A primeira contagem binária registrada é do século 3 a.C., feita por um matemático indiano. Desde então, o sistema jamais deixou de ser estudado, mas só em 1937 foi usado pela primeira vez, da maneira que vemos hoje, nos circuitos digitais.

É utilizado em várias coisas atualmente, como em máquinas com circuitos digitais para interpretar informações e executar ações. Essa é a linguagem responsável por fazer o computador entender e assim exibir e processar textos, números e imagens, por exemplo. Destaca-se que o computador não consegue entender como nós humanos entendemos. Ele só lê sinais elétricos na sua forma mais simples: sem corrente ou com corrente, representados respectivamente pelos números 0 e 1, assim como explica o engenheiro de software Eugeni Dodonov.

A partir disso, consegue-se entender como funciona esse sistema: todos os comandos e dados processados pelo equipamento são formados por sequências desses algarismos. O branco puro na tela, por exemplo, equivale a 11111111 em código binário e o número 8, para o computador, é 1000.

Número Hexadecimal

É um outro sistema de numeração, assim como o sistema binário. O Hexadecimal é muito utilizado na programação de microprocessadores, em especial nos equipamentos e máquinas de estudo e sistemas de desenvolvimento. Trata-se de um sistema de numeração posicional que representa os

números em base 16, sendo assim, utilizando 16 símbolos. Este sistema utiliza os símbolos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 do sistema decimal, além das letras A, B, C, D, E e F. Este sistema é muito utilizado para demonstrar números binários de uma forma mais compacta, visto ser muito mais fácil converter hexadecimal em binários e vice-versa.

Na figura abaixo, está demonstrado como funciona os dois sistemas quando comparados ao sistema mais utilizado: o decimal. Dessa forma, conseguimos visualizar algumas vantagens de cada sistema, como o Hexadecimal ser mais fácil para representar números maiores do que os outros dois sistemas, uma vez que utiliza apenas um símbolo, como F.

BINARIOS	DECIMAL	PALAVRA
00000	0	
00001	1	A
00010	2	B
00011	3	C
00100	4	D
00101	5	E
00110	6	F
00111	7	G
01000	8	H
01001	9	I
01010	10	J
01011	11	K
01100	12	L
01101	13	M
01110	14	N
01111	15	O

BINARIOS	DECIMAL	PALAVRA
10000	16	P
10001	17	Q
10010	18	R
10011	19	S
10100	20	T
10101	21	U
10110	22	V
10111	23	W
11000	24	X
11001	25	Y
11010	26	Z
11011	27	?
11100	28	!
11101	29	.
11110	30	,
11111	31	;

Figura 1: Representação Sistemas Binário, Decimal, Hexadecimal

Número Decimal

Os números decimais são caracterizados por ter uma parte inteira e uma parte decimal separadas por uma vírgula. De modo geral, dizemos que números decimais não são inteiros, pois eles representam quantidades “quebradas”, ou seja, partes fracionadas de algo inteiro.

Os números decimais têm como principal característica a presença da vírgula. Assim como os números inteiros, os decimais também utilizam o sistema de numeração decimal, ou seja, podemos diferenciar os números pela posição em que os algarismos se encontram.

Os números decimais aparecem com frequência em nosso dia a dia, como ao realizar compras em um supermercado ou abastecer um carro. Assim, é importante entender como funciona o sistema de posição e, conseqüentemente, a nomenclatura desses números. Analisando o número 1,9960:

1 - Parte inteira;

9 - Décimos;

9 - Centésimos;

6 - Milésimos;

0 - Décimo de Milésimos;

Abaixo podemos ver com mais facilidade e a sequência das casas decimais que se segue.

Valor	Nome	Quantidade de casas decimais
10^{-1}	Décimo	1
10^{-2}	Centésimo	2
10^{-3}	Milésimo	3
10^{-4}	Décimo de milésimo	4
10^{-5}	Centésimo de milésimo	5
10^{-6}	Milionésimo	6
10^{-7}	Décimo de milionésimo	7
10^{-8}	Centésimo de milionésimo	8
10^{-9}	Bilionésimo	9
10^{-10}	Décimo de bilionésimo	10
10^{-11}	Centésimo de bilionésimo	11
10^{-12}	Trilionésimo	12
10^{-13}	Décimo de trilionésimo	13
10^{-14}	Centésimo de trilionésimo	14
10^{-15}	Quatrilhonésimo	15
10^{-16}	Décimo de quatrilhonésimo	16
10^{-17}	Centésimo de quatrilhonésimo	17
10^{-18}	Quintilhonésimo	18
10^{-19}	Décimo de quintilhonésimo	19
10^{-20}	Centésimo de quintilhonésimo	20

Figura 2: Sequência - Casas Decimais

Método científico

O método científico é o caminho sistemático que você deve seguir para chegar a uma conclusão científica. Portanto podemos dizer que é um conjunto de procedimentos através dos quais um pesquisador realiza uma experiência para que, ao final, produza um novo conhecimento ou atualize e integre conhecimentos que já existiam. A utilização desses métodos garante autenticidade,

confiabilidade e valor científico à pesquisa. Já que direcionam a pesquisa à produção de conhecimentos válidos e científicos.

Para Gil (1999), o método científico é um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos utilizados para atingir o conhecimento. Para que seja considerado conhecimento científico, é necessária a identificação dos passos para a sua verificação, ou seja, determinar o método que possibilitou chegar ao conhecimento. Segundo o autor, já houve época em que muitos entendiam que o método poderia ser generalizado para todos os trabalhos científicos. Os cientistas atuais, no entanto, consideram que existe uma diversidade de métodos, que são determinados pelo tipo de objeto a pesquisar e pelas proposições a descobrir.

A pesquisa científica é a investigação de um fenômeno. O objetivo de qualquer pesquisa vai ser sempre encontrar a solução para algum problema. Dessa forma o método científico é o caminho que a experiência vai trilhar para alcançar um conhecimento válido.

Seguindo essa lógica a pesquisa científica faz parte de toda a vida acadêmica, seja na graduação, pós-graduação ou extensão. Para o desenvolvimento de qualquer pesquisa, há a necessidade de se elaborar um projeto. Ele é realizado por:

- a) Alunos de graduação
- b) Alunos de pós-graduação
- c) Professores

Etapas da pesquisa científica:

- a) Escolha do tema
- b) Elaboração da pesquisa bibliográfica e seleção das obras relevantes
- c) Formulação do problema
- d) Especificação dos objetivos (gerais e específicos)
- e) Justificativa da escolha da pesquisa
- f) Definição da metodologia a ser empregada
- g) Coleta dos dados
- h) Tabulação dos dados
- i) Análise, comparações e discussão dos dados
- j) Conclusões
- k) Relatório final

Metodologia

Para realizar o estudo de caso foi aplicado atividades a domicilio devido as escolas não estarem recebendo visitas por conta do COVID-19. Segundo o método científico acima, criado pelo autor Gil (2002), foram realizados estudos com base na estratégia do ensino da Computação desplugada e suas atividades sem o uso de tecnologia. Portanto, conseguimos identificar a importância do ensino da computação no ensino fundamental I, além de não ter gastos excessivos e obtendo um aproveitamento muito alto em relação ao aprendizado dos alunos.

As mudanças oriundas do novo século demandam pessoas capazes de solucionar problemas em diferentes situações, capacitando-se em diversas áreas.

Como forma de criar oportunidades para que os alunos conheçam mais sobre a área computacional e exercitem o raciocínio lógico, foi proposto atividades desplugada, relacionada à números binários,

com objetivo de apresentar a base numérica binária e compreender como o computador armazena as informações a partir da conversão decimal-binária e binária-decimal, realizando a conversão de palavras e números através da interpretação de binários.

Antes de começarem a atividade, foi feita uma breve explicação do que é a base binária, composta pelos número 0 e 1, explicitando como e onde ela é utilizada, fazendo comparações e conversões com a base decimal, 0 a 9, que já é de conhecimento dos alunos.

As atividades propostas foram: Trabalhar com números binários e Enviar mensagens secretas visando ensinar os fundamentos da Ciência da Computação através de atividades lúdicas e envolventes e, mais uma vez, colocando o aluno como autor do seu processo de ensino aprendizagem.

Materiais

Para a realização dos exercícios foram utilizados 5 cartões feito a mão, numerados com seus respectivos valores: 1, 2, 4, 8, 16. O notebook foi utilizado para leitura das atividades e as respostas foram feitos pelos alunos em uma folha sulfite separadamente utilizando lápis borracha e régua. Alguns retratos foram tirados durante a aplicação das atividades com permissão de cada aluno presente, destaca-se o engajamento do alunos ao realizarem uma atividade diferente do qual estão acostumados a fazer em aula. Abaixo temos imagens dos materiais utilizados na aplicação.

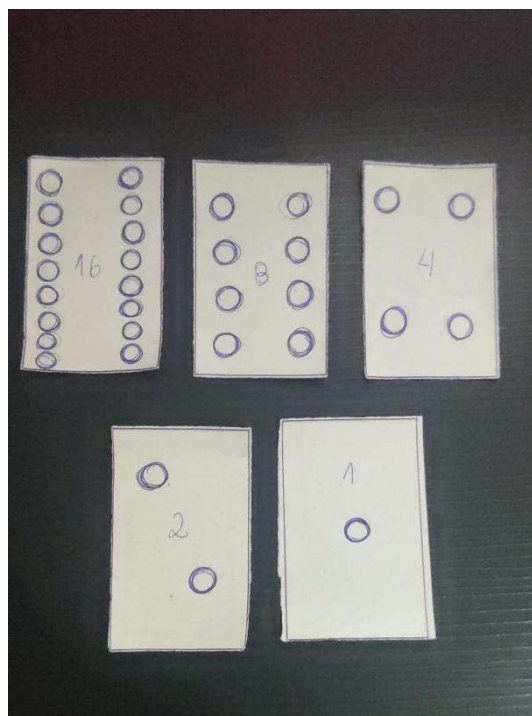


Figura 3: Cartões Utilizados

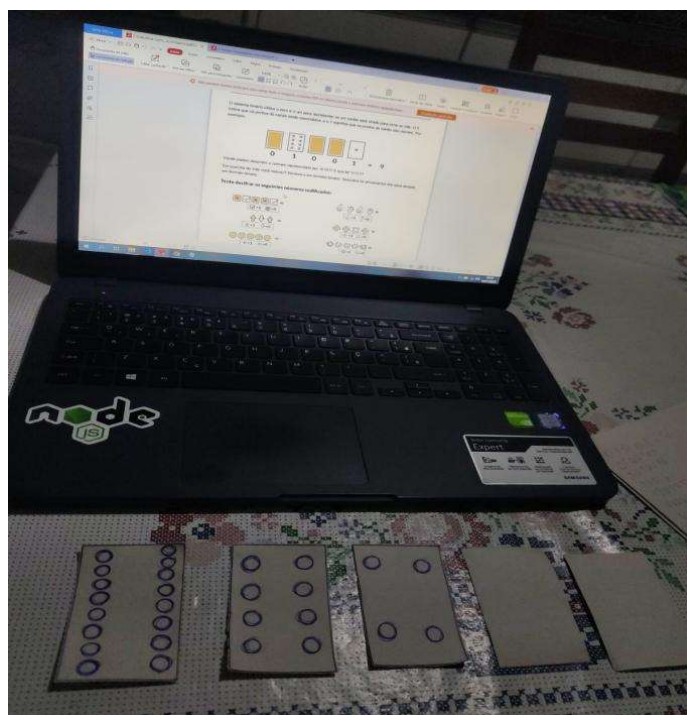


Figura 4: Atividade apresentada no Notebook

Atividades

A atividade Trabalhar com números binários consiste em decifrar códigos transformando-os em binários (01010), logo após transformar em número decimal (0, 1, 2, 3 ...), utilizando as cartas para ajudar a entender e chegar no resultado desejado. Após a explicação do exercício foram resolvidos alguns como exemplo até que ficasse claro para o aluno de como chegar no resultado esperado.

Tente decifrar os seguintes números codificados:

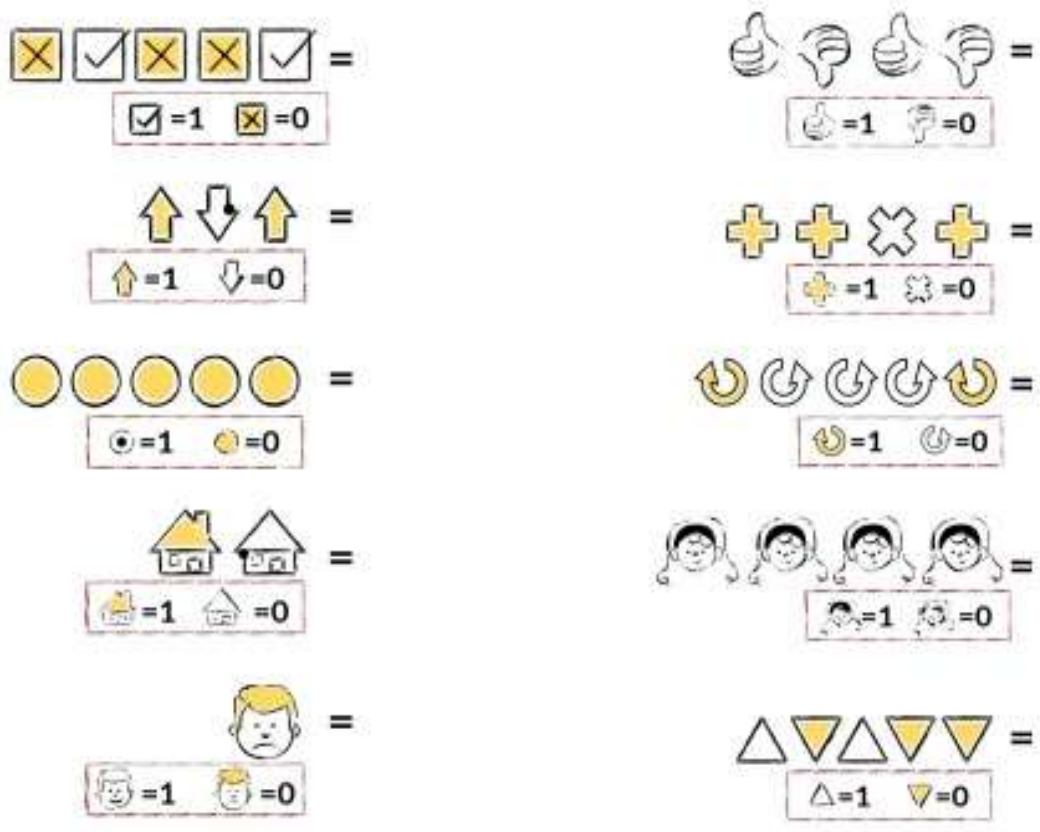


Figura 5: Atividade para decifrar números codificados

Neste exercício acima, foi pedido para que os alunos primeiramente substituíssem as cores dos símbolos por 0 e 1 de acordo com o exemplo que consta na caixinha: quadradinho branco vale 1 e quadradinho amarelo vale 0. Dessa forma podemos descobrir o número binário que ele representa. Depois de encontrá-lo, iremos solucionar quanto corresponde o resultado em decimal. Para chegar ao resultado os alunos precisam usar as cartas que contém os valores 16, 8, 4, 2, 1 (A sequência é lida da direita para esquerda), assim precisam deixar as cartas viradas para cima somente os valores iguais a 1 e por fim as cartas com o valor 0 ficam para baixo. Vejamos o exemplo: quadradinhos branco (1) equivale a carta virada para cima, quadradinho amarelo (0) equivale a carta virada para baixo, portanto chegamos ao binário 01001. A partir disso fica fácil chegar ao decimal, soma-se os valores das cartas viradas para cima e vamos obter o resultado que é 9. Com essa lógica conseguimos resolver todos os exercícios propostos acima de forma lúdica sem usar quaisquer interação com o computador. Vale ressaltar que todos os alunos que tiveram dúvidas foram feitos mais exemplos até que entendessem o conceito aplicado para a resolução das atividades e pudessem realizar a atividade sozinhos.

A atividade Enviar mensagens secretas consiste em encontrar os números binários, depois disso encontrar o decimal correspondente a ele, utilizando novamente as cartas para facilitar a compreensão do exercício, por fim faz a troca dos valores em decimal com as letras para formar a mensagem secreta.



1	2	3	4	5	6	7
a	b	c	d	e	f	g
8	9	10	11	12	13	14
h	i	j	k	l	m	o
14	15	16	17	18	19	20
n	o	p	q	r	s	t
21	22	23	24	25	26	
u	v	w	x	y	z	



Figura 6: Atividade - Enviar Mensagens Secretas

Esta atividade tem um grau de complexidade um pouco mais difícil, portanto a explicação dela levou mais tempo. O exercício pede que os alunos encontrem uma mensagem secreta deixada por Tom que está preso no último andar de uma loja, para encontrar a mensagem é preciso separar um grande problema em pequenas partes. A primeira é encontrar os números binários, depois converter para decimal e por fim substituir o valor encontrado com a letra que corresponde ao decimal. Para descobrir o número binário que está em cada linha entende que caixinhas pretas representam o número 0 e a árvore amarela o número 1, portanto a primeira linha corresponde ao binário 00001. Com o primeiro passo feito vamos ao encontro do número decimal, para isso vamos utilizar as cartas com os valores 16, 8, 4, 2, 1 (A sequência é lida da direita para esquerda). Usando a lógica de que quadradinhos pretos correspondem a 0 e árvores amarelas correspondem a 1, chega à conclusão de que carta preta fica virada para baixo e árvores amarelas virada para cima. Dessa forma chegamos ao primeiro decimal que é 1. Depois de encontrar o decimal vamos para o último passo que é substituir o número 1 por sua letra que está numa tabela ao lado, logo podemos notar que a letra que corresponde

ao decimal encontrado (1) é “A”. Com a lógica em mãos é só aplicar para as demais linhas até que chegue no último binário e então iremos formar a frase (“AJUDE ESTOU PRESO”).

Desafio: no fim dos exercícios foi aplicada duas atividades para ver o nível dos alunos e a dificuldade que teriam em resolvê-lo. O exercício consistia em converter binário-decimal e decimal-binário utilizando divisão para a conversão (decimal-binário) e multiplicação com potência (ex: 1×2^3). Durante a aplicação por se tratar de um exercício mais complexo para eles, foram resolvidos alguns exemplos e explicado todas as vezes em que se encontravam confusos com a atividade, até que ficasse claro como se chegava a tal resultado da forma que vemos nesse exemplo abaixo:

Conversão Decimal-Binário

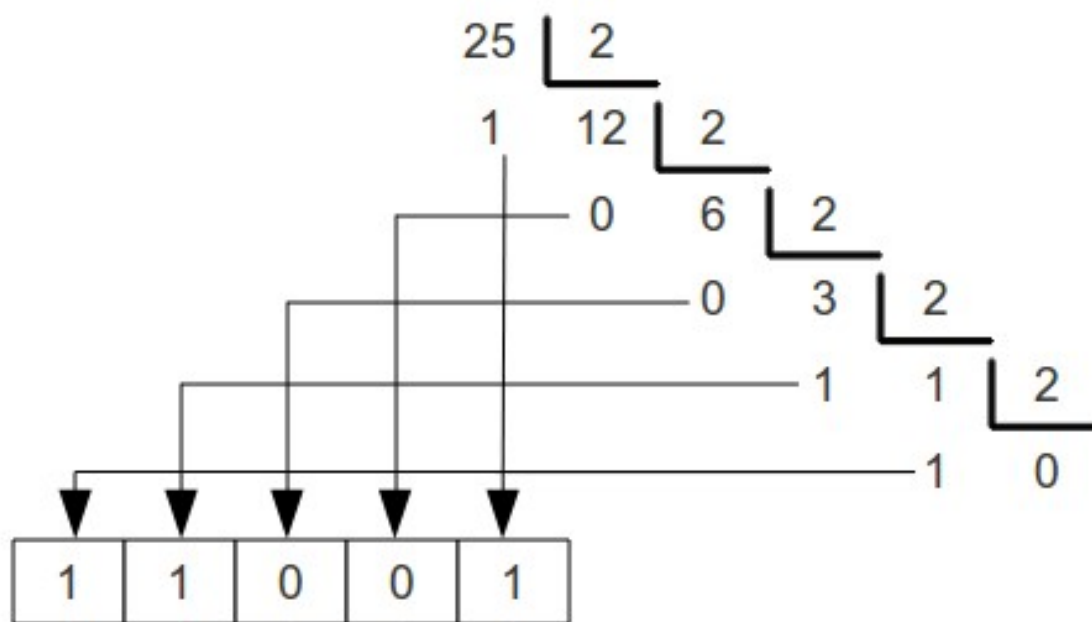


Figura 7: Conversão Decimal-Binário

Neste desafio de converter decimal-binário os alunos precisavam resolver fazendo a divisão do número 25 na base 2 até que o quociente seja 0. Então o que realmente importa para nós é o resto da divisão que sempre será 0 ou 1. Para finalizar e obter nosso resultado ignoramos o “0” e começamos a reescrever de baixo para cima, dessa forma vamos obter 11001 que é nosso 25 em binário.

Aproveitamento

Todos os alunos conseguiram resolver os exercícios alguns com mais facilidades do que outros, mas todos chegaram ao fim. A média de acerto dos alunos foram de quase 100% na primeira atividade “Trabalhar com números binários”, na segunda “Enviar mensagens secretas” a média de acerto foi de quase 100%, mas quando chegamos no desafio na atividade decimal-binário tivemos um aproveitamento de 70%. Na atividade “Binário-decimal” tivemos 25% e foi onde encontramos a maior dificuldade deles, isso nos mostra a importância do ensinamento lúdico e como ele pode ensinar coisas complexas de maneira muito mais simples e atingindo os mesmos resultados.

Aplicação

Durante a explicação dos exercícios vale ressaltar que cada aluno tem seu tempo para entender as questões e maneiras diferentes de compreender cada atividade. Por ter aplicado a Computação Desplugada em um aluno por vez, nota-se que é preciso ter vários métodos e maneiras de explicar uma atividade, pois cada aluno entende de uma forma, apenas falar não adianta; é preciso fazer junto, mostrar passo a passo, interagir com os alunos, sempre sorrir para motivá-los e vibrar a cada acerto deles. Depois de um tempo eles embalam e conseguem resolver sozinhos até o fim dos exercícios. A maioria deles gostaram das atividades e métodos que foram utilizados para ensinar, a gratificação deles em conseguir resolver um exercício nunca feito antes, os motivaram a resolver até o fim e mesmo sem saber aceitaram fazer o desafio.

Dificuldades

As maiores dificuldades dos alunos foram no início, pois nenhum deles tinham feito esse tipo de exercício antes, o que deixou eles assustados, porém com o método da computação desplugada que foi passado para eles, logo perderam o medo, interagiram e se divertiram com as atividades.

Fotos dos exercícios feitos pelos alunos

Aluno S. 11 anos, 5º série - Escola Pública

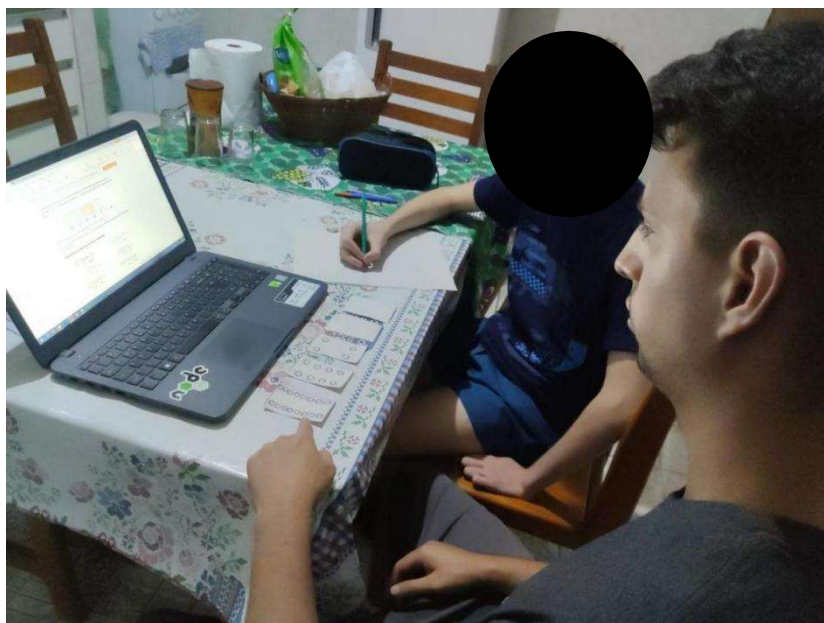


Figura 9: Momento da resolução dos exercícios com o aluno S.

Características do aluno

S. foi o melhor aluno da turma, teve muita facilidade em compreender os exercícios que lhe foram passados, o único que conseguiu resolver os desafios de conversão binário-decimal e decimal-binário, mesmo com dificuldade chegou no valor final esperado. O aluno ficou curioso para saber mais sobre programação, desta forma foi orientado que seguisse alguns passos como: pesquisar no Youtube, praticar com exercícios até que se sinta cada vez mais atraído pela tecnologia. Conseguiu ser o mais empenhado e o que levou menos tempo para resolver as atividades. Dentre todos os alunos que foram aplicados, ele se sobressaiu e se destacou-se pelo foco e entendimento das questões em poucos minutos de explicação, nenhum outro aluno teve essa desenvoltura.

Atividades: Trabalhar com números binários; Enviar mensagens secretas e Desafio converter binário-decimal e decimal-binário

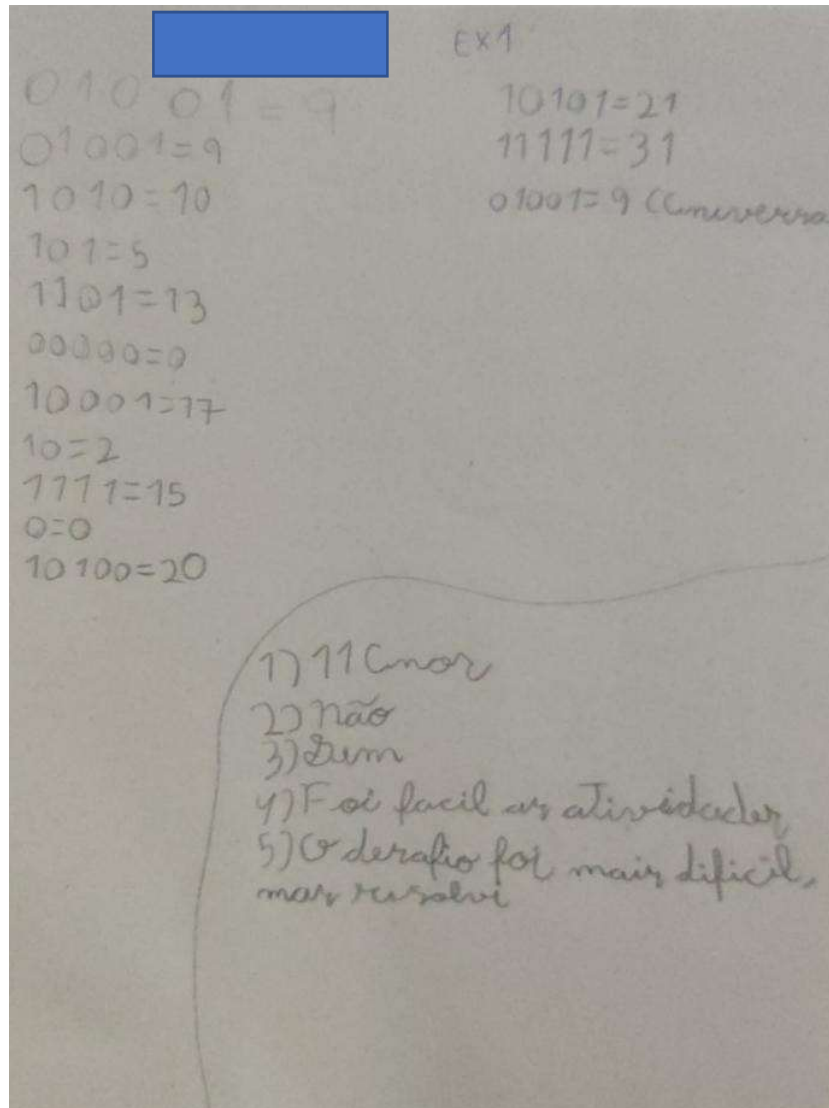


Figura 10: Atividade números binários do aluno S.

EX2

A) 00001 = 1 A
 B) 01010 = 10 J
 C) 10101 = 21 U
 D) 00100 = 4 D
 E) 00101 = 5 E
 F) 00000 = 0
 G) 00101 = 5 E
 H) 10011 = 19 S
 I) 10100 = 20 T
 J) 01111 = 15 O
 K) 10101 = 21 U
 L) 00000 = 0
 M) 10000 = 16 P
 N) 10010 = 18 R
 O) 00101 = 5 E
 P) 10011 = 19 S
 Q) 01111 = 15 O

Figura 11: Atividade - Enviar Mensagens Secretas do aluno S.

DESAFIO

DECIMAL / BINARIO

= 11001 = 25

BINARIO / DECIMAL

$4 \times 2 + 1 \times 2^0$
 11001
 $1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^0$
 $16 + 8 + 1 = 25$

Figura 12: Atividade - Desafio Conversão Decimal-binário e Binário-decimal

Aluna L., de 8 anos, 3º Série - Escola Particular

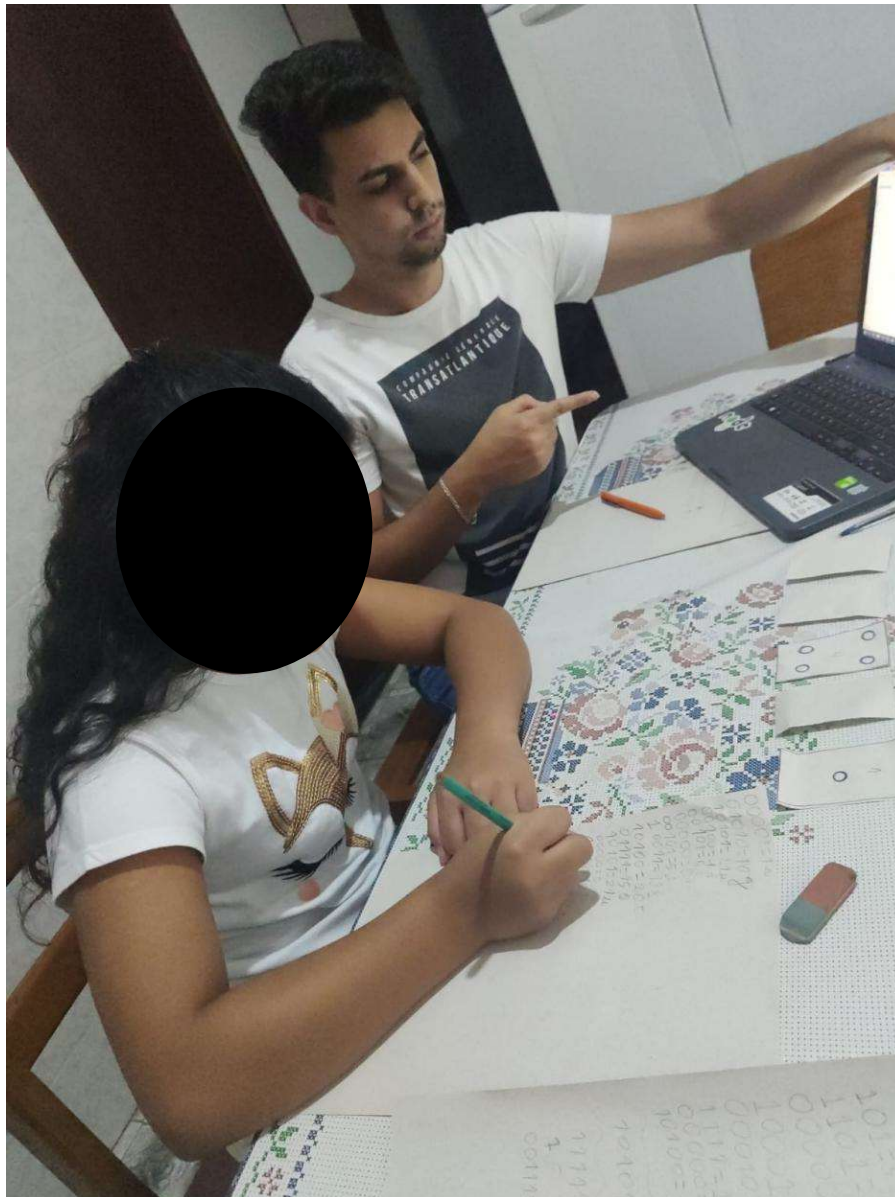


Figura 13: Momento de Resolução dos Exercícios da aluna L.

Características do aluno

A aluna L. estuda em uma escola particular e apesar de ser a mais nova acabou se destacando pela sua concentração, dedicação e interação que teve no momento da resolução dos exercícios. A aluna teve uma leve dificuldade no começo para entender a lógica, é muito dedicada, interagiu constantemente com as cartas, perguntou quando teve dúvida e logo estava fazendo sozinha os exercícios. Não conseguiu resolver os desafios, mas aceitou em receber a explicação de como se chegava no resultado final. É a mais caprichosa e atenciosa.

Atividades - Trabalhar com números binários e Enviar mensagens secretas

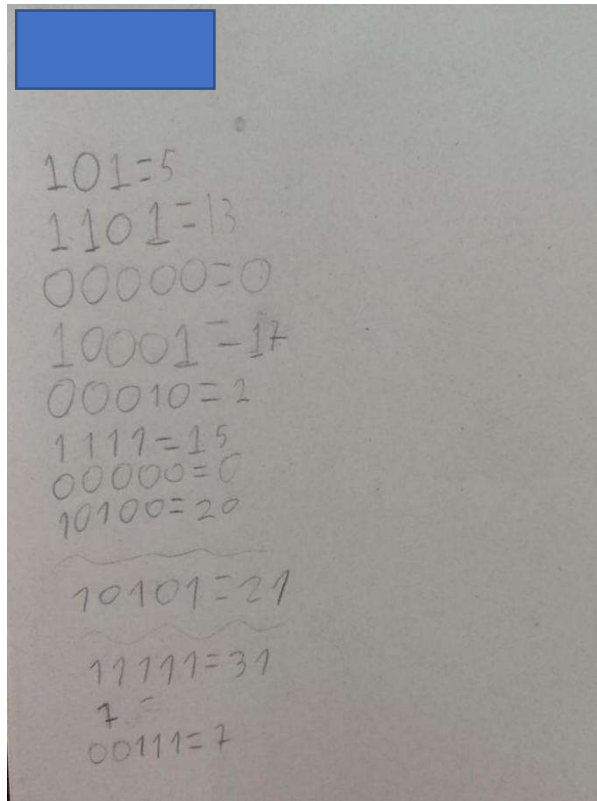


Figura 14: Atividade - Números Binários da aluna L.

00001 = 1 a
01010 = 10 g
10101 = 21 u
00100 = 4 l
00101 = 5 s
00000 = 0 m
00101 = 5 s
10011 = 19 s
10100 = 20 t
01111 = 15 @
10101 = 21 u
00000 = 0 m
10000 = 16 p
10010 = 18 r
00101 = 5 s
10011 = 19 s
01111 = 15 s

8
7
6
5
4
3
2
1

Figura 15: Atividade - Enviar Mensagens secretas da aluna L.



Figura 16: Momento da resolução dos exercícios da aluna S.

Características do aluno

A aluna S. estuda em escola pública, teve bastante dificuldade no começo para entender como funcionava as cartas, depois de explicar algumas vezes e fazer alguns exemplos conseguiu entender como resolver as atividades. Foi a única que descobriu a frase antes de resolver por completo o exercício. A aluna não conseguiu resolver os desafios, mas aceitou receber a explicação de como chegar ao resultado final. Se destacou por ser a única a ver o problema de modo geral, descobrindo a frase antes mesmo de resolver todo o exercício, estava atenta aos detalhes.

Atividades - Trabalhar com números binários e Enviar mensagens secretas

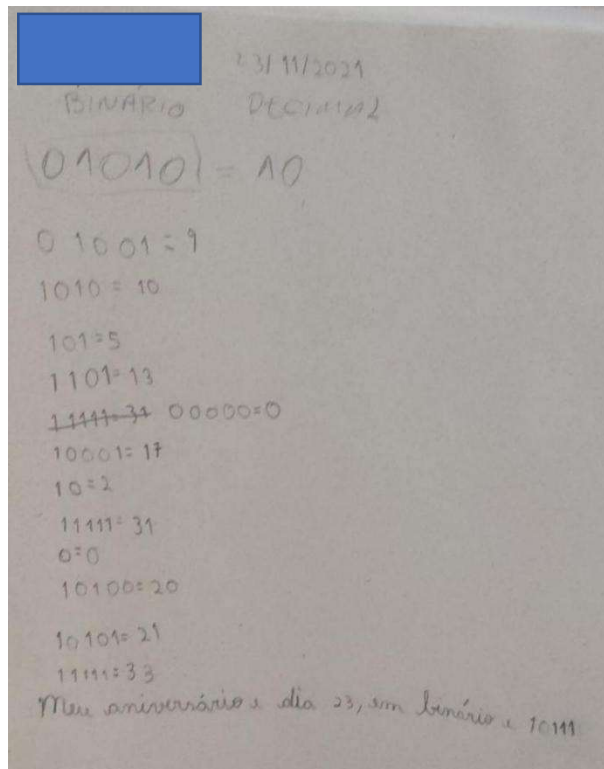


Figura 17: Atividade - Números Binários da aluna S.

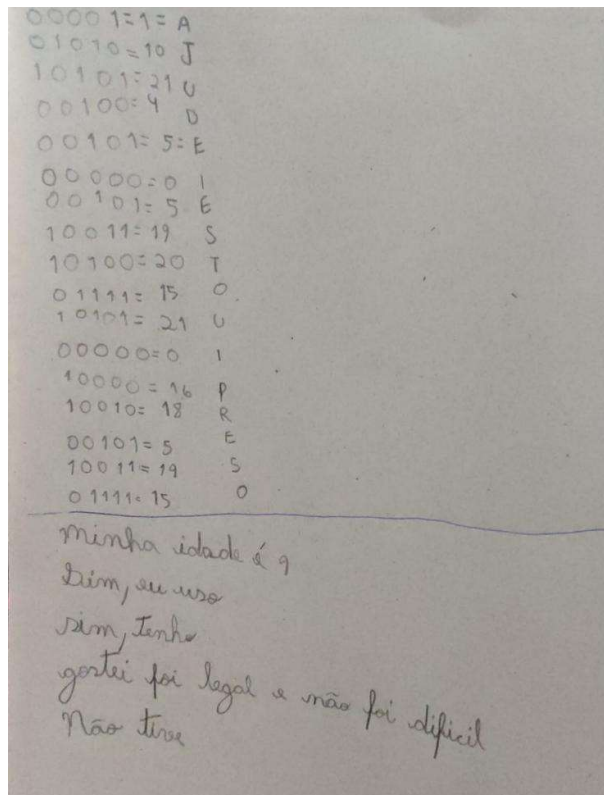


Figura 18: Atividade Enviar Mensagens secretas da aluna S.

Tabela de perguntas

Esta tabela mostra idade e respostas de todos os alunos que participaram do trabalho. De forma resumida estão as respostas para facilitar o entendimento do leitor.

Tabela 1: Perfil Alunos

Nome	Idade	Possui Computador?	Tem acesso a internet?	O que achou das atividades?	Teve dificuldade em resolver?
L	8	Sim	Sim	Difícil	Sim
S	9	Sim	Sim	Fácil	Sim
S	11	Não	Sim	Fácil	Apenas os desafios
G	10	Não	Não	Fácil	Sim
H	9	Não	Sim	Média	Sim
J	9	Não	Não	Média	Sim
J	10	Sim	Sim	Média	Sim
Is	11	Não	Sim	Fácil	Sim
F	10	Não	Sim	Média	Sim
R	9	Não	Sim	Média	Sim

A seguir, elencamos Tabelas e Gráficos detalhados sobre as idades de todos os alunos e todas as perguntas por eles respondidas enfatizando cada resultado obtido.

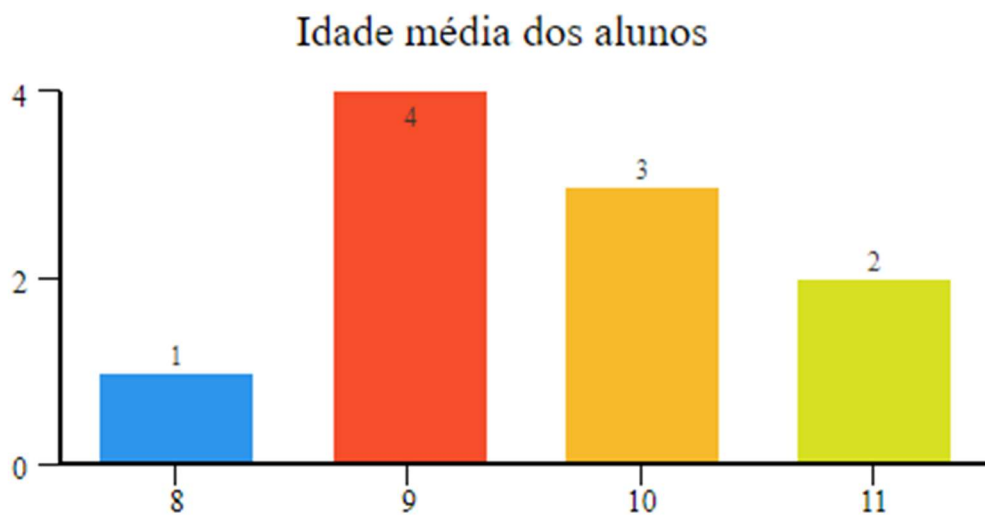


Figura 19: Idade Média dos Alunos

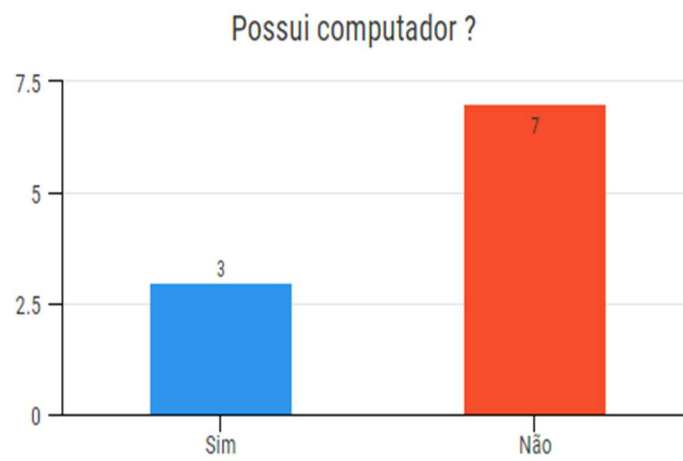


Figura 20: Possui computador?

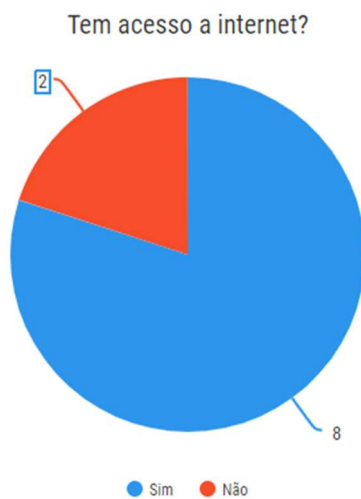


Figura 21: Tem acesso à Internet?

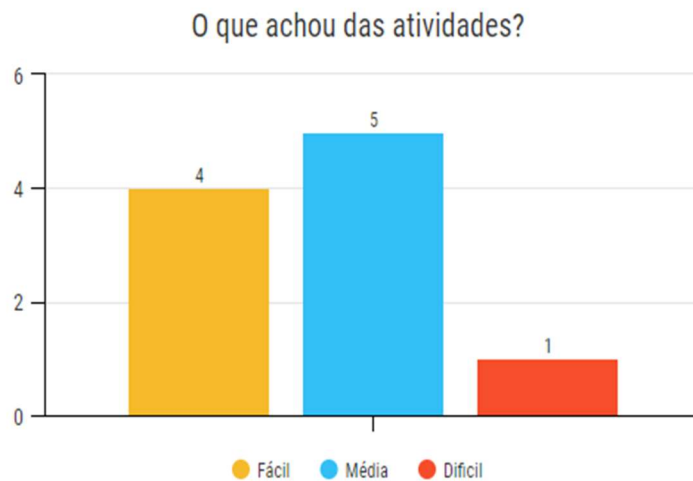


Figura 22: O que achou das atividades?

Teve dificuldades em resolver?

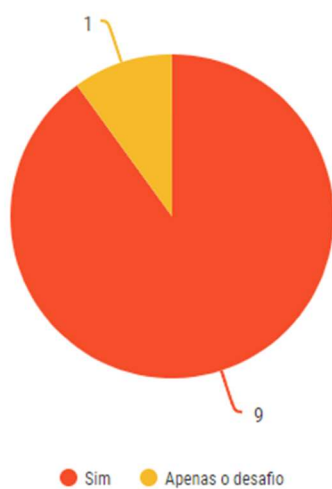


Figura 23: Teve dificuldades em resolver?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido ao desenvolvimento desse trabalho conseguimos ressaltar a importância de aplicar a Computação desplugada no ensino fundamental I. Com o auxílio das 5 perguntas feitas para complementar o estudo, ao fim das atividades, podemos enfatizar ainda mais a necessidade de aplicar esse método desde o ensino básico. Uma vez que percebemos que as crianças do mundo atual têm muita facilidade com a Internet e computadores, notamos pouco incentivo para usá-la como meio de aprendizado e vemos apenas como meio de diversão. Além disso, há uma procura muito grande por profissionais que saibam programar ou que estejam no ramo da tecnologia e essa demanda aumenta consideravelmente todos os anos. Com a aplicação da estratégia podemos notar que conseguimos afetar positivamente os alunos dando a eles um gostinho de como os computadores pensam e trabalham, dessa forma despertamos o gosto pela Computação desde o ensino fundamental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELL, Tim et al. Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador. Computer Science Unplugged ORG, 2011.

Noemi Debora. Pensamento computacional: saiba como aplicar à realidade das escolas, 2020.

Gil, Antônio Carlos, Como elaborar projetos de pesquisa/Antônio Carlos Gil. - 4. ed. - São Paulo : Atlas, 2002.

LDB : Lei de diretrizes e bases da educação nacional. – Brasília : Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2017. 58 p.

CURY, Carlos R. J, A educação Básica no Brasil, 2002.

Oliveira, Maxwell Ferreira de. Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração / Maxwell Ferreira de Oliveira. -- Catalão: UFG, 2011.

NASCIMENTO, Antonio W. P. T, et al. Uso da Computação Desplugada para ensino da Lógica Computacional nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental II do Município ed Capitão Poço (Pará), 2011.

NÚMEROS decimais. Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/matematica/numeros-decimais.htm>

O que é sistema HEXADECIMAL? Disponível em: <https://canaltech.com.br/produtos/O-que-e-sistema-hexadecimal/>

COMO funciona o sistema BINÁRIO? Disponível em: <https://canaltech.com.br/produtos/como-funciona-o-sistema-binario/>

O que são NÚMEROS decimais? Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/o-que-sao-numeros-decimais/>

Aprendendo sobre DECIMAIS e HEXADECIMAIS. Disponível em: <https://digitalinnovation.one/artigos/aprendendo-sobre-decimais-e-hexadecimais>

COMPUTAÇÃO Desplugada. Disponível em: <http://www.desplugada.ime.unicamp.br/>

Computação DESPLUGADA. Disponível em: <https://fatechgirls.org/computacao-desplugada/>

Pensamento COMPUTACIONAL: entenda o que é e sua importância. Disponível em: <https://idocode.com.br/blog/programacao/pensamento-computacional/>

PENSAMENTO computacional e programação como ferramentas de aprendizagem. Disponível em: <https://institutoayrtonsenna.org.br/pt-br/meu-educador-meu-idolo/materialdeeducacao/pensamento-computacional-e-programacao-como-ferramentas-de-aprendizagem.html>

Pensamento COMPUTACIONAL: saiba como aplicar á realidade das escolas. Disponível em: <https://escolasdisruptivas.com.br/metodologias-inovadoras/pensamento-computacional/>

Pensamento Computacional: o que é e como contribui para o desenvolvimento das crianças. Disponível em: <https://blog.academia.com.br/pensamento-computacional/>

Método CIENTÍFICO: saiba como escolher o melhor para os objetivos da pesquisa. Disponível em: <https://blog.mettzer.com/metodo-cientifico/>

Como é formada a EDUCAÇÃO Básica brasileira? Disponível em: https://www.educamaisbrasil.com.br/educacao/escolas/como-e-formada-a-educacao-basica-brasileira?gclid=cj0kcqia15ynbhdtarisagnwe0uanwhb-ppf6_qvgtwlvay_nxr7yu5ifmbqbdfxehtzijuelnxmlkkaahv6ealw_wcb