

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
MATO GROSSO DO SUL

Computação, Licenciatura

Natália Santana dos Santos

Uma contribuição na inserção da Computação nas
escolas rurais

UEMS
OUTUBRO/2019

Natália Santana dos Santos

Uma contribuição na inserção da Computação nas
escolas rurais

Orientador: Prof. Me. Jorge Marques Prates

Monografia apresentada a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, para o Trabalho de Conclusão de Curso, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciando em Computação.

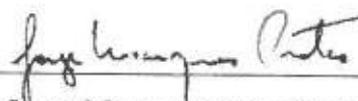
UEMS
OUTUBRO/2019

Natália Santana dos Santos

Uma contribuição na inserção da Computação nas escolas rurais

Monografia apresentada a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, para o Trabalho de Conclusão de Curso, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciando em Computação.

Membros da banca:



Prof. Me. Jorge Marques Prates (Orientador)
UEMS – Nova Andradina



Prof. Me. Marcio Demetrius Martinez
UEMS – Nova Andradina



Prof. Esp. André Castro Garcia
UEMS – Nova Andradina

Dedico este trabalho à toda minha família.

Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, pois sem ele me dando saúde e força para continuar lutando, eu não teria chegado até aqui.

Agradeço meu orientador Prof. Jorge, pela orientação e confiança.

Ao Prof. André que me apontou o caminho certo quando fiquei em dúvida, ao Prof. Neto pelos ensinamentos e a todos os professores que fizeram parte da minha formação.

Ao meu esposo Danilo que me deu suporte e compreendeu meus momentos de ausência.

A minha mãe Edilenia que sempre me incentivou a estudar e fez com que isso fosse possível.

Ao meu pai Francisco pelos ensinamentos e valores passados durante minha educação.

A minha irmã Mayara, ao meu irmão Julio Cesar e a toda minha família que apoiaram, incentivaram e sempre acreditaram em mim durante toda essa caminhada.

E aos meus amigos e companheiros de universidade obrigada pela amizade e por fazerem parte da minha formação.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota” Madre Teresa de Calcuta

Resumo

Atualmente não é oferecido o ensino de Computação na maioria das escolas urbanas e rurais, desta forma percebe-se que a maioria dos jovens não estão sendo preparados para os avanços tecnológicos e assim não são orientados na utilização correta dessas novas tecnologias que estão surgindo. Principalmente os jovens das áreas rurais, que na maioria das vezes enfrentam muitas dificuldades para terem acesso as tecnologias básicas, devido morarem em áreas remotas de difícil acesso, estudarem em escolas rurais, que na maioria dos casos sofrem com infraestrutura precária, com a falta de salas de tecnologias, sem acesso à internet e até falta de energia. Analisa-se que a inserção da Computação seria uma oportunidade de preparar os jovens para iniciarem uma faculdade ou se inserirem no mercado de trabalho com mais facilidade e preparação. Observando todas as dificuldades vivenciadas por esses jovens, percebe-se que a utilização da computação desplugada para ensinar Computação nas escolas rurais é um método que consegue suprir a falta de alguns recursos, por exemplo a falta de computadores para todos os alunos. O presente trabalho propõe aos alunos das escolas rurais o ensino de Computação, utilizando os conceitos de computação desplugada. Inicialmente foi realizada uma oficina com diversas atividades desplugadas com professores multiplicadores com o intuito de validar o material aplicado nas aulas com os alunos da escola rural. Após a análise dos resultados obtidos foi possível perceber que a inserção de conceitos de Computação por meio da computação desplugada foi bem-sucedida.

Palavras-chave: Ensino de Computação, escola rural, computação desplugada.

Abstract

Computer education is not currently offered in most urban and rural schools, In this way it is clear that most young people are not being prepared for the advances technologies and thus are not oriented towards the correct use of these new technologies that are emerging. Especially young people in rural areas, who often face many difficult to access basic technologies because they live in remote areas of difficult to study in rural schools, which in most cases suffer from infrastructure precarious, with a lack of technology rooms, no internet access and even a lack of power. It is analyzed that the insertion of Computing would be an opportunity to prepare young people to start college or enter the job market more easily and Observing all the difficulties experienced by these young people, it is clear that the use of of unplugged computing to teach Computing in rural schools is a method that can address the lack of some resources, for example the lack of computers for all students. The present work proposes to the students of the rural schools the teaching of Computing, using the concepts of unplugged computing. Initially a workshop was held with several activities with multiplier teachers in order to validate the applied material in class with rural school students. After the analysis of the obtained results it was possible realize that the insertion of computing concepts through unplugged computing was successful.

Keywords: Computing teaching, Rural School, Computer Science Unplugged.

Lista de Figuras

2.1	A cidade Enlameada, extraído de Bell et al. (2011)	22
2.2	O jogo da Laranja, extraído de Bell et al. (2011)	23
2.3	<i>The poor cartographer – Graph coloring</i> , extraído de Bell et al. (1998)	24
2.4	<i>Conversations with computers – The Turing test</i> , extraído de Bell et al. (1998)	24
3.1	Vale do Ivinhema – MS, extraído de CGMA (2015)	26
3.2	Censo Demográfico do Vale do Ivinhema – MS, extraído de CGMA (2015)	29
3.3	Contando os pontos, extraído de Bell et al. (2011)	30
3.4	Missão de resgate, extraído de Unplugged (2019)	31
3.5	Truque de mágica, extraído de Bell et al. (2011)	32
3.6	Exemplo de desenho da atividade seguindo instruções, extraído de Antunes e Fernandes (2015)	32
3.7	Seja o mais rápido, extraído de Bell et al. (2011)	33
3.8	Travessia de rua, extraído de Bell et al. (2011)	34
3.9	Aplicação da oficina “Vamos falar de Computação Desplugada?”	34
3.10	Truque de mágica - Oficina com os professores.	36
3.11	Redes de ordenação - Oficina com os professores.	37
3.12	Seguindo instruções - Oficina com os professores.	37
3.13	O problema das Garrafas - Oficina com os professores.	38
3.14	Missão de resgate - Oficina com os professores.	38
3.15	Formulário Inicial – Capacitação – Vamos falar de Computação Desplugada?	39
3.16	Formulário Inicial – Capacitação – Vamos falar de Computação Desplugada?	39
3.17	Formulário Inicial – Capacitação – Vamos falar de Computação Desplugada?	40
3.18	Formulário Inicial – Capacitação – Vamos falar de Computação Desplugada?	40
3.19	Formulário Final – Capacitação – Vamos falar de Computação Desplugada?	41
3.20	Formulário Final – Capacitação – Vamos falar de Computação Desplugada?	41
3.21	Formulário Final – Capacitação – Vamos falar de Computação Desplugada?	41
3.22	Travessia de rua - Oficina com os alunos.	42

3.23	Rede de ordenação - Oficina com os alunos.	43
3.24	O problema das garrafas - Oficina com os alunos.	43
3.25	Truque de Mágica - Oficina com os alunos.	44
3.26	Formulário Inicial – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?	44
3.27	Formulário Inicial – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?	45
3.28	Formulário Inicial – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?	45
3.29	Formulário Inicial – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?	46
3.30	Formulário Inicial – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?	46
3.31	Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?	47
3.32	Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?	47
3.33	Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?	48
3.34	Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?	48
3.35	Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?	49
3.36	Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?	49
3.37	Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?	50
3.38	Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?	50
3.39	Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?	51
A.1	Exemplo de demonstração da atividade truque de mágica, extraído de Bell et al. (2011)	56
A.2	Exemplo de demonstração da atividade seguindo instruções, extraído de Bell et al. (2011)	59
A.3	Original para fotocópia: Seguindo instruções, extraído de Bell et al. (2011)	60
A.4	Exemplo de desenho da atividade seguindo instruções, extraído de Antunes e Fernandes (2015)	61

A.5	Modelo de demonstração da atividade seja o mais rápido, extraído de Bell et al. (2011)	63
A.6	Original para fotocópia 1: Redes de ordenação, extraído de Bell et al. (2011) . .	64
A.7	Original para fotocópia 2: Redes de ordenação, extraído de Bell et al. (2011) . .	64
A.8	Modelo de demonstração da atividade travessia de rua, extraído de Ferreira et al. (2015)	70
A.9	Modelo de demonstração da atividade contando os pontos, extraído de Bell et al. (2011)	72
A.10	Exemplo de execução da atividade contando os pontos, extraído de Bell et al. (2011)	73
A.11	Original para fotocópia: Formar Números Binários, extraído de Bell et al. (2011)	74

Lista de Tabelas

3.1	Densidade Populacional do Vale do Ivinhema–MS. Fonte: (IBGE, 2018b) . . .	27
3.2	Infraestrutura das salas de tecnologias das escolas rurais do Vale do Ivinhema – MS. Fonte: do autor	28

Sumário

1	Introdução	13
1.1	Contexto	13
1.2	Motivação	14
1.3	Objetivos	14
1.4	Objetivos específicos	14
1.5	Organização	14
2	Ensino de Informática e Computação em Áreas Rurais	16
2.1	Ensino de Informática e Computação	16
2.2	Ensino no Campo	17
2.3	Ensino de Computação em áreas rurais ou remotas	19
2.4	Computação Desplugada	21
3	Aplicação de Computação Desplugada em escolas rurais no Vale do Ivinhema – MS	26
3.1	Vale do Ivinhema – MS	26
3.2	Proposta: Computação Desplugada em Escola Rurais	29
3.3	Aplicação da proposta	34
3.4	Resultados	35
4	Conclusão	52
A	Atividades Práticas	54
B	Formulário Inicial – Capacitação	76
C	Formulário Final – Capacitação	77
D	Formulário Inicial – Alunos	78

E Formulário Final – Alunos	80
Referências Bibliográficas	86

Introdução

1.1 Contexto

Para [Quiles \(2009\)](#) não pode-se dizer que a tecnologia e a educação são definições abstratas, mas a sua prática e existência são comprovados por meio de toda sua história. Atualmente estão sendo recuperadas com novas perspectivas, devido as novas adversidades do indivíduo contemporâneo e das inovações tecnológicas. A utilização dos computadores na educação não pode ser desagregada das novas tecnologias que estão surgindo nos últimos tempos.

Nas falas de [Goulart et al. \(2017\)](#) percebe-se que os teóricos da educação estão de acordo que a utilização das tecnologias para o desenvolvimento das atividades educativas na sala de aula traz contribuições e benefícios para o processo de ensino-aprendizagem. As tecnologias surgem como apoio, para proporcionar novas formas de ensinar e aprender e não em substituição ao professor.

Analisando a importância que a tecnologia tem na vida dos indivíduos e a necessidade de utilizá-la diariamente, percebe-se que é essencial para as gerações futuras aprender e conhecer mais sobre essas inovações tecnológicas. Desta forma possibilitar o ensino de Computação nas escolas, seria uma oportunidade de preparar esses jovens para o uso consciente desses novos recursos tecnológicos.

O ensino de Computação nas escolas não é obrigatório, pois nem todas as escolas tem uma infraestrutura adequada para oferecer esse tipo de ensino. Nas palavras de [Vizoto \(2015\)](#), ao comparar a infraestrutura das escolas urbanas com as escolas rurais pode-se observar que na maioria dos casos as escolas rurais encontravam-se até sem energia elétrica, a preocupação com os alunos dessas escolas rurais se tornou maior, devido muitas dificuldades vivenciadas por esses alunos, como por exemplo as escolas estarem localizadas em áreas de difícil acesso, entre outras.

Desta forma esta pesquisa buscou investigar um meio de proporcionar aos alunos que es-

tudam nas escolas rurais aprenderem e conhecerem mais sobre a Computação, para que estes não tenham acesso somente ao ensino básico, mas possam utilizar desse conhecimento em sua formação e em sua vida profissional.

1.2 Motivação

Luaces et al. (2018) apresentam os baixos índices de densidade populacional nas áreas rurais, um dos principais problemas que auxilia para as limitações de acesso a empregos e também a carência de recursos humanos em todas as áreas. Essas condições são encontradas em todo o meio rural da América Latina. Uma alternativa para diminuir o êxodo rural dos jovens é o incentivo a formação escolar.

A educação é uma perspectiva que tem o poder de mudar essa realidade que são encontradas nas áreas rurais. Araujo (2016) reforça que a passagem pela escola básica rural é a única opção das famílias rurais de adquirirem conhecimentos educacionais para diminuir as principais causas de pobreza na região em que vivem, desta forma é importante proporcionar aos educandos das escolas rurais novos conhecimentos, que irá possibilitar a eles novas técnicas de trabalho para auxiliar na renda familiar. Com base no aprendizado, esses jovens que residem na área rural têm base para utilizar das novas tecnologias dentro da propriedade de seus familiares, assim tendo a possibilidade de otimizar a mão-de-obra e reduzir os custos.

1.3 Objetivos

Esta pesquisa tem como objetivo geral investigar como o ensino de Computação pode ser inserido em escolas rurais, considerando os fatores dificultadores.

1.4 Objetivos específicos

- Identificar as vantagens do ensino de Computação para os alunos de ensino médio das escolas rurais;
- Identificar os desafios do ensino de Computação nas escolas rurais;
- Aplicar o método de inserção, computação desplugada, para o ensino de Computação básica nas escolas rurais;

1.5 Organização

No Capítulo 2 apresenta-se o contexto do ensino de Computação e informática, as dificuldades do ensino de Computação no campo e a definição e história da computação desplugada.

No Capítulo 3 aponta-se as características da região Vale do Ivinhema – MS, a pesquisa da infraestrutura das salas de tecnologias educacionais das escolas rurais da região citada acima, a proposta desta pesquisa, como foi realizada a aplicação e, em seguida a argumentação dos resultados obtidos.

Por fim, no Capítulo 4 apresenta-se as considerações finais desta monografia.

Ensino de Informática e Computação em Áreas Rurais

2.1 Ensino de Informática e Computação

[Pereira e Gomes \(2015\)](#) relatam que o uso das tecnologias está cada vez mais presente em nosso cotidiano, tornando-se essencial na vida das pessoas. A utilização de diversos aparelhos eletrônicos se tornou o principal meio de comunicação, de aquisição e transmissão de informações nos últimos anos. Ainda nas palavras dos autores observa-se a importância de ensinar informática nas escolas, pois atualmente o mundo gira em torno das tecnologias, assim é necessário que as novas gerações tenham uma educação tecnológica adequada para que utilizem das novas tecnologias de forma consciente.

A informática estimula os educadores e educandos durante suas aulas, com os diversos recursos tecnológicos sendo utilizado em cada disciplina individualmente, é possível desenvolver e realizar vários projetos interdisciplinares e cooperativos. Para que a informática seja considerada uma área de estudo que auxiliará no desenvolvimento da educação e assim estando de acordo com as definições do plano pedagógico escolar e com as propostas da Lei de Diretrizes e Bases da Educação ([Silva, 2011](#)).

De acordo com [Neto \(2009\)](#) a utilização dos recursos tecnológicos dentro da sala de tecnologias educacionais é mais do que ligar o computador e realizar uma simples pesquisa em sites de busca, é principalmente possibilitar e sustentar atividades especiais para que se transformem em ações pedagógicas e em recursos que reúnem importantes contribuições para o trabalho dos professores e também para construção do conhecimento dos alunos.

É necessário que o aluno adquira conhecimentos em informática, desta forma ele pode aprender Computação com mais facilidade, utilizar o computador de forma correta e conseguir

compreender melhor os conceitos computacionais. [Bornatto \(2002\)](#) apresenta como o computador pode ser usado dentro da informática e da Computação, a primeira refere-se ao uso do computador como facilitador dos trabalhos escolares, assim permitido o uso dele em outras disciplinas e tornando-o um auxiliador no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Na Computação o computador é utilizado como uma ferramenta lógica que possui diversas linguagens e programas (*softwares*), podendo estes ser utilizados de forma interdisciplinar, ajudando o professor buscar novas práticas de ensino, tornando suas aulas mais dinâmicas e inovadoras. Para o aluno a informática auxiliará na compreensão das linguagens e técnicas utilizadas no mundo da Computação.

A [SBC \(2019\)](#) define a Computação como uma ciência que investiga processos de informação, desenvolvendo linguagens e técnicas para detalhar processos já existentes e com métodos de resolução e análise de problemas, gerando novos processos. A Computação é uma disciplina que pode ser utilizada em todas as demais áreas do conhecimento.

É de fundamental importância que os alunos tenham conhecimento sobre os conceitos básicos de Computação, pois esse conhecimento é necessário para que os estudantes não se restrinjam apenas a utilização de ferramentas computacionais, mas que sua capacidade criativa seja estimulada. Atualmente para atender o mercado de trabalho é indispensável que o profissional conheça sobre os princípios da Computação, em qualquer área de atuação profissional é importante conhecer as ferramentas tecnológicas para que se destaque em sua função de forma criativa, produtiva e autônoma. Desta forma é essencial que as crianças comecem o quanto antes a aprender Computação na escola ([Alves et al., 2016](#)).

2.2 Ensino no Campo

[Izurieta e Gunderson-Izurieta \(2018\)](#) afirmam que os estudantes das escolas rurais não têm as mesmas oportunidades que os estudantes que frequentam as escolas em áreas urbanas, quando se trata de estágio e empregos. Como os alunos de áreas urbanas se concentram em um centro urbano, eles têm acesso às oportunidades de vagas existentes no mercado de trabalho de forma mais rápida e fácil. Os jovens das áreas rurais, por residirem em locais "isolados", encontram dificuldades para concorrer às vagas de emprego nas cidades.

Em relação ao mercado de trabalho esses jovens perdem espaço para aqueles que possuem conhecimento em informática básico, pois o mercado é muito competitivo e exige o mínimo de noção em informática. Assim, é necessário que haja uma constante capacitação, devido à inovação tecnológica ser muito veloz. Com o desenvolvimento tecnológico houve uma crescente procura de profissionais formados nas áreas de engenharia e de tecnologia ([Favarim e Borsoi, 2018](#)).

[Pereira e Gomes \(2015\)](#) propõem que o ensino das tecnologias se tornou essencial e indispensável no dia-a-dia das pessoas, acendendo novas exigências e necessidades específicas para o novo estilo de vida em sociedade. Com a chegada da tecnologia obteve uma viabilidade na comunicação entre pessoas, permitindo ser em longas distâncias. O contato entre diversas cultu-

ras, o acesso a informações de forma facilitadora são também alguns dos benefícios adquiridos após a chegada das novas tecnologias, porém nem todos os profissionais da educação tiveram acesso a uma formação voltada para as tecnologias.

Melo et al. (2018) analisam que alguns professores não se sentem preparados e seguros para utilizarem os recursos tecnológicos disponíveis nas escolas em suas atividades de ensino, devido à manutenção precária dos laboratórios de informática e também pela dificuldade em manusear essas tecnologias nas escolas rurais, por não serem oferecidos a eles capacitações sobre o uso das tecnologias e por causa do grande distanciamento dos centros urbanos, esses problemas podem ser mais comuns. As cidades dispõem de infraestrutura qualificada e de recursos humanos capacitados para realizarem manutenções de equipamentos das salas de tecnologias educacionais e possuem acesso à internet de qualidade, não sendo isso uma regra. Oliveira (2018) propõe que a formação do professor deve compreender que a informática é um recurso para auxiliar no ensino-aprendizagem, tendo em vista a formação do aluno como um sujeito crítico e criativo.

Silva et al. (2016) relata que todos os dias é mostrado por meio de noticiários as condições que as comunidades rurais vivem, com a falta de estruturação socioeconômica e da educação básica, principalmente quando comparado às áreas urbanas.

As escolas rurais diferente das escolas urbanas tem mais probabilidade de possuírem salas multisseriadas, pois a quantidade de alunos não é suficiente para lotar uma sala de aula para cada turma, então é preciso unir duas ou mais turmas em uma única sala de aula, sendo que os professores tem que organizar suas aulas para as duas turmas e assim lecionar ao mesmo tempo para ambas, por mais que sejam duas turmas distintas em um único ambiente somente um professor pode ministrar a aula. Segundo Medeiros (2010) as salas multisseriadas trazem novos desafios aos docentes, de certa forma desconhecidos, pois no processo de formação e capacitação do professor não há metodologias que os orientem a trabalhar com esse tipo de salas.

De acordo com Vizoto (2015) ao comparar a escola rural com a escola urbana, devem ser analisadas duas realidades muito distintas, onde existe um grande percentual de escolas rurais com muitas dificuldades para atender os alunos. Alguns exemplos são a falta de saneamento básico, ausência de bibliotecas, laboratórios de informática, internet, a falta de energia elétrica e até materiais didáticos, assim fica claro o descaso das autoridades competentes com o ensino nessas regiões de difícil acesso.

As escolas das áreas rurais ficam em regiões de difícil acesso, para se locomover até o ambiente escolar os alunos chegam a percorrer quilômetros e em alguns casos precisam sair de madrugada de suas casas. Os transportes utilizados muitas vezes são encontrados em condições precárias, podendo trazer risco a vida dessas crianças e adolescentes que dependem do mesmo para chegarem a escolas. Em alguns casos chega a nem ter transporte, acarretando até o fechamento de algumas escolas rurais, essas foram as palavras de (Medeiros, 2010).

Para Vorakulpipat et al. (2010) as tecnologias têm desempenhado um papel importantíssimo na vida das pessoas tanto nos países desenvolvidos e subdesenvolvidos. Em algumas regiões

rurais dos países em desenvolvimentos encontram-se vários problemas na educação, social e econômico, desta forma mostrando ainda mais a necessidade de investir em novas tecnologias.

2.3 Ensino de Computação em áreas rurais ou remotas

É importante que os estudantes das escolas rurais sejam orientados a utilizações de recursos tecnológicos. Por estudarem em locais de difícil acesso, eles não possuem, na maioria das vezes, o conhecimento necessário para usufruir das novas tecnologias de forma correta e responsável. [Machado et al. \(2013\)](#) afirmam que o uso do computador deve ser orientado para que seja utilizado de forma planejada, correta e mediada por um responsável com conhecimento necessário, para que ele se torne um recurso pedagógico e assim contribua para melhorar a aprendizagem dos alunos.

O caminho para inserir o ensino de Computação nas escolas é longo, devido as inúmeras dificuldades encontradas durante esse processo, principalmente quando se refere as escolas rurais. Observa-se que essa realidade não é encontrada somente no Brasil, mas também em outros países. [Park e Lee \(2016\)](#) afirmam que os alunos de outros países não possuem acesso ao ensino de Computação, devido estudarem em regiões afastadas e de difícil acesso. Porém estes países buscam investir o máximo em tecnologias para que todos os alunos, até mesmos os que estudam em escolas rurais tenham nas propostas pedagógicas das escolas o ensino de Computação e para isso é adotado alguns tipos de metodologias inovadoras para que os jovens possam aprender Computação em sala de aula de forma igualitária.

Analisando o ensino de Computação em outros países e no Brasil encontra-se realidades muito distintas. Principalmente no ambiente das escolas rurais, onde o Brasil em alguns casos não consegue proporcionar uma infraestrutura adequada para os alunos das escolas rurais, devido às dificuldades financeiras. Em alguns países são adotadas propostas inovadoras e avançadas de ensino, possibilitando a adoção de métodos, em alguns casos com um alto investimento e também com internet de qualidade.

[Silva et al. \(2013\)](#) apresenta a Computação 1 para 1, onde é disponibilizado na escola um computador para cada aluno, adotada em muitos países desenvolvidos e com uma grande aceitação dos professores. A computação 1 para 1 permite que os professores se comuniquem com professores de outras escolas e que os alunos desenvolvam projetos a partir de um tema dado pelo professor, realizando trabalhos em pequenos grupos.

Para introduzir a computação 1 para 1 nas escolas rurais brasileiras são encontrados vários problemas, por exemplo a falta de infraestrutura e de dispositivos tecnológicos, assim fica claro a dificuldade de implantar essa pedagogia nessas escolas.

[JingDong e Zhen \(2010\)](#) defende a utilização dos dispositivos móveis nas escolas rurais. Como as tecnologias dos dispositivos móveis vêm se desenvolvendo de maneira muito veloz, inserir os aparelhos celulares no ensino escolar tornou-se um meio muito eficaz para reduzir

alguns problemas da educação e também melhorar a formação dos professores rurais. Com o desenvolvimento da tecnologia de comunicação, acredita-se em um novo tipo de aprendizagem, pois existem inúmeras vantagens ao se utilizar da aprendizagem móvel, podendo ser usada na educação continuada e na formação de professores nas áreas rurais tendo amplas perspectivas de desenvolvimento.

Algumas dessas vantagens apresentadas por [JingDong e Zhen \(2010\)](#) são: a mobilidade que auxilia os professores a estudar e preparar aulas em qualquer lugar e a qualquer momento, assim economizando tempo e não afetando a vida pessoal deles. A economia, pois os celulares estão cada vez mais acessíveis, estes aparelhos estão disponíveis em todo o mundo e com preços baixos. Os dispositivos móveis possibilitam aos professores personalizar o conteúdo de suas disciplinas de forma prática e rápida, com a grande quantidade de conteúdo disponível é possível reduzir ao máximo os conteúdos desnecessários. Por fim, a educação continuada para os professores pode ser orientada e fornecida pelos aparelhos móveis permitindo que os educadores tenham acesso aos conteúdos de forma fácil e assim melhorar a qualidade de suas aulas.

[Rodríguez \(2013\)](#) utilizou os dispositivos móveis para auxiliar os alunos nas aulas de robótica, mas alguns problemas foram encontrados, por exemplo, a falta de infraestrutura para acessar à internet. Como as aulas eram em uma área rural, o acesso à internet é ruim, para não comprometer o projeto os alunos começaram a utilizar as mensagens de texto. Um país em desenvolvimento não oferece acesso à internet, mas mantém as tarifas baratas para utilização de mensagens de textos.

No Brasil as torres de telefones celulares não estão disponíveis em todo o território. Muitas regiões rurais não possuem acesso ao sinal de telefonia, assim não podendo utilizar dos serviços de mensagens de texto e nem de ligações e o acesso à internet não é disponibilizado de forma eficaz nessas regiões, desta forma não é viável utilizar nas escolas rurais brasileiras os aparelhos celulares, devido a infraestrutura precária.

Para [Yiqiang et al. \(2009\)](#) a educação à distância trouxe muitos benefícios para as áreas rurais da China, pois com seus recursos abundantes de educação e ensino pode proporcionar as escolas rurais novos conceitos e ideias de educação, assim incentiva o estudo ao longo da vida e auxilia para um progresso significativo das regiões rurais. A educação à distância permite que as pessoas que não tem condições financeiras, que moram em lugares muito afastados ou que possuem responsabilidades familiares consigam estudar em suas próprias casas, podendo ajustar o melhor lugar e horário para realizar seus estudos.

A maioria das pessoas que saíram das áreas rurais e foram para a cidade possuem educação escolar obrigatória ou nenhuma escolarização, apesar de terem força para trabalhar estas pessoas têm uma maior dificuldade para se candidatar para uma vaga de emprego que necessite de um grau mais elevado de escolaridade ([Li e Zhang, 2009](#)), desta forma inserir a educação à distância nas regiões rurais sana esses problemas.

Ao analisar a possibilidade de implantar a educação à distância nas escolas rurais brasileiras

percebe-se que é um caminho bem longo e complicado, devido os problemas de infraestrutura e acesso precário à internet. O Brasil já possui várias instituições de ensino à distância que estão localizadas nas áreas urbanas, possibilitando que alguns jovens que residam nas regiões rurais curse um curso superior ou técnico. Tornando-se necessário o deslocamento desses jovens até as cidades em algumas ocasiões e na maioria das vezes esses cursos são pagos.

Para que o Brasil acompanhe e adote o sistema de ensino de outros países, seria importante começar a investir no ensino de Computação nas escolas, tanto nos equipamentos tecnológicos quanto na infraestrutura das escolas. Ensinar Computação desde o ensino fundamental seria um grande avanço, pois os alunos teriam contato desde cedo com o universo tecnológico, melhorando cada vez mais o ensino de Computação dentro de sala de aula e podendo inovar nos métodos de ensino.

Para [Wei et al. \(2012\)](#) os alunos das escolas rurais pouco a pouco estão percebendo que o modo de ensinar tradicional não pode suprir às necessidades da tecnologia de informação na educação, é importante que o modo de aprendizagem acompanhe os avanços tecnológicos, um ensino baseado nas exigências dos novos tempos.

2.4 Computação Desplugada

Com a publicação do livro “*Computer Science Unplugged-off-line activities and games for all ages*” escrito por Tim Bell, Ian H. Witten e Mike Fellows no ano de 1998, a Computação desplugada começou a ser conhecida e discutida, trazendo um novo método de ensino para os conceitos de Computação, pois conforme a Sociedade Brasileira de Computação o ensino de Computação era apresentado aos alunos de forma tradicional, só com a utilização de computadores ([Lima et al., 2018](#)).

Poder explicar Computação de uma forma diferente, fácil e acessível a todos, despertou o interesse de [Bell et al. \(1998\)](#). Ele se preocupou em criar atividades que pudesse ensinar os conceitos computacionais no papel, sendo assim mais fácil demonstrar como é o manuseio de um computador com materiais didáticos comuns, papel e lápis, do que por meio dos próprios computadores. Os computadores estão presentes no dia-a-dia das pessoas, mesmo evitando utilizá-los é muito difícil não ter que lidar com um computador durante o dia, por isso a necessidade das pessoas em saber utilizá-lo.

A computação desplugada consiste em ensinar os fundamentos de Computação sem a utilização de computadores. Essa metodologia é apresentada para os alunos por meio de atividades dinâmicas que os ajudará a compreender e aprender os conceitos básicos da Computação de forma desconectada ([Bell et al., 2011](#)). “As atividades desplugadas auxilia no trabalho em equipe, na resolução de problemas e na criatividade, colocando em prática técnicas computacionais para a resolução de problemas, a exemplo do uso de metáforas e a abstração de conceitos, e o método de divisão e conquista” ([Henrique et al., 2013](#)).

Essas atividades são voltadas para o ensino de um conteúdo específico da Computação, como os números binários, a representação de imagens, compressão de texto, detecção e cor-

reção de erros, algoritmos de ordenação, criptografia, roteamento e bloqueio de redes, entre outros. As atividades podem ser realizadas com diversos tipos de materiais lúdicos, por exemplo cartões tipo imã de geladeira, quadro branco, caixas, cadeados, balanças, cronômetro, entre outros (Vieira et al., 2013).

O ensino de Computação pode ser muito atrativo para os alunos no primeiro momento, mas encontra limitações importantes por aparentar que a Ciência da Computação se restringe ao uso de equipamentos e programas computacionais complexos. Nas palavras de Vieira et al. (2013) a prática da computação desplugada prova que o ensino de Computação pode ser realizado sem o uso de dispositivos tecnológicos.

Hinterholz e Cruz (2015) relata que para incluir o ensino de Computação nas escolas, encontram-se várias dificuldades, principalmente quando refere-se à infraestrutura de hardware e ao acesso à internet para pesquisas avançadas. As escolas rurais, situadas em regiões de difícil acesso e em alguns casos com uma infraestrutura precária, ganham a oportunidade de receber o ensino de Computação, por meio de computação desplugada, mesmo sem dispor de um laboratório de tecnologia. Essa prática pode diminuir o impacto dos problemas da falta de infraestrutura, pois seu objetivo é ensinar os conceitos de Computação sem o uso de qualquer equipamento tecnológico.

O livro Bell et al. (2011) possui 12 atividades desplugadas, cada atividade apresenta um conceito computacional. Uma das atividades disponíveis no livro é “a cidade enlameada”, seu objetivo é construir rotas mais viáveis e curtas para que os habitantes de uma cidade consigam se movimentar para qualquer lugar utilizando somente estradas pavimentadas. Essa atividade demonstra como os computadores são utilizados para encontrarem soluções de problemas reais de forma mais rápida e prática. Essa atividade apresenta o conceito de árvore geradora mínima que tem como tarefa planejar a construção de uma rede com o menor comprimento total possível.

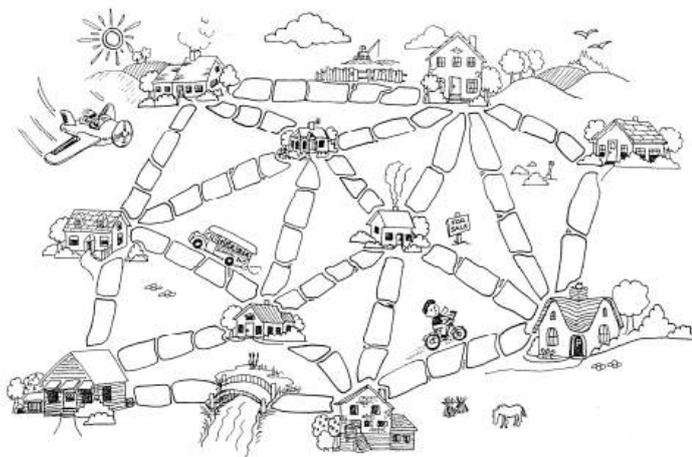


Figura 2.1: A cidade Enlameada, extraído de Bell et al. (2011)

Outra atividade também proposta pelo livro de Bell et al. (2011) é “o jogo da Laranja”

que tem como objetivo ensinar o conceito computacional de roteamento e bloqueios nas redes e assim demonstrando como uma rede de computadores realiza o envio de dados entre eles e como ocorre o bloqueio destes dados na rede. A atividade é desenvolvida por um grupo de crianças, onde cada uma segura duas laranjas etiquetadas com letras do alfabeto, essas letras se referem ao nome de cada criança, exceto uma criança ficará apenas com uma laranja, pois uma de suas mãos precisa estar livre para iniciar a brincadeira. As laranjas são distribuídas de forma aleatória entre as crianças, as laranjas deverão ser trocadas entre as crianças até que cada uma fique com as laranjas que estão etiquetadas com as suas letras, mas a troca só poderá ser feita pela criança que estiver com uma mão vazia. O objetivo desta atividade é mostrar que as crianças devem trabalhar juntas, igual acontece na rede de computadores, pois se cada criança ficar segurando a laranja com sua letra sem trocar haverá o bloqueio da troca de laranjas, sendo preciso realizar as trocas das laranjas até que todos estejam com suas respectivas laranjas.

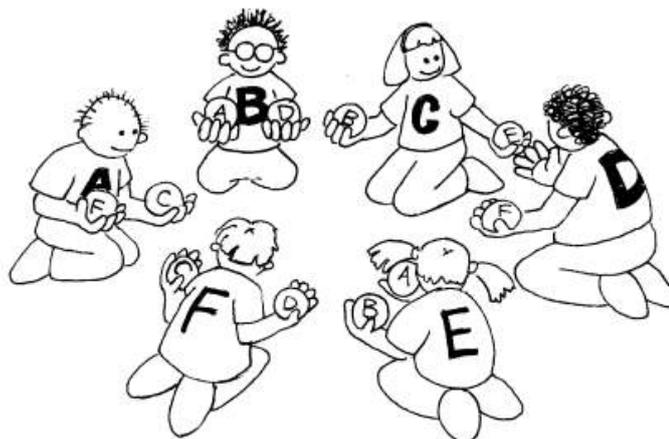


Figura 2.2: O jogo da Laranja, extraído de [Bell et al. \(2011\)](#)

No primeiro livro de [Bell et al. \(1998\)](#) encontram-se várias atividades desplugadas, uma delas é *the poor cartographer – graph coloring*, nesta atividade as crianças devem pintar um mapa sem repetir as cores entre as cidades que fazem fronteiras entre si e deve-se usar a menor quantidade de lápis de cera. O objetivo desta atividade é ensinar as crianças encontrar a quantidade mínima de cores possíveis para colorir um mapa.

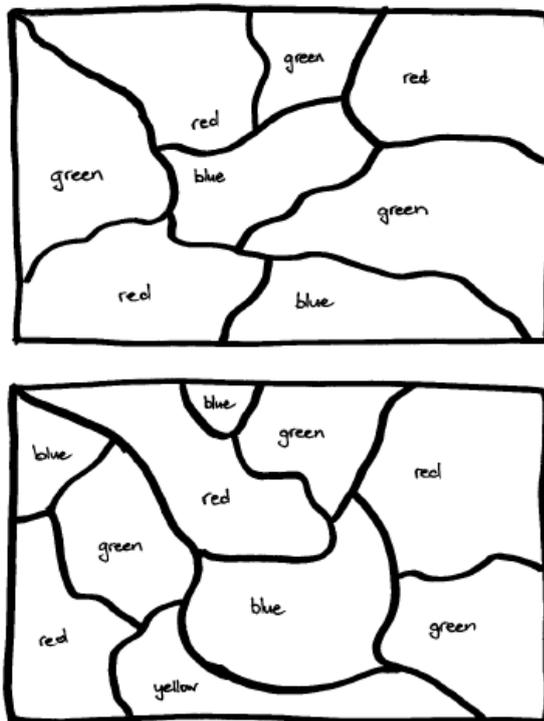


Figura 2.3: *The poor cartographer – Graph coloring*, extraído de Bell et al. (1998)

A segunda atividade é *conversations with computers – the turing test*, tem como objetivo analisar se um computador pode ser inteligente. Para isso quatro alunos serão escolhidos pelo professor, dois deles responderão algumas perguntas, um deles responderá as perguntas como se pensasse como um computador e o outro responderá como uma pessoa. Os outros dois intermediaram as respostas ao público, que não verá os dois interrogados, para que fique mais difícil do público descobrir quem é o computador, sendo esse o objetivo desta atividade.

Person	Trade you a water pistol for the big red block.
Robot	Sorry, I don't know the word "trade".
Person	A "trade" is a free exchange of property.
Robot	Sorry, I don't know the word "free".
Person	A "free" act is done willingly, without being forced.
Robot	Sorry, I don't know the word "act".
Person	"Acts" are what people do on purpose, and not by accident.
Robot	Sorry, I don't know the word "people".
Person	Sorry, I thought you were smarter than you are.
Robot	Sorry, I don't know the word "sorry".

Figura 2.4: *Conversations with computers – The Turing test*, extraído de Bell et al. (1998)

Os livros *Computer Science Unplugged-off-line activities and games for all age* escrito em 1998 por Bell et al. (1998) e *Computer Science Unplugged* escrito em 2011 também por Bell et al. (2011) mostra a evolução das tecnologias com o passar do tempo. O primeiro livro apresenta uma grande quantidade de texto, vários conceitos computacionais diferentes e atividades

com leituras extensas, mas observa-se a preocupação com a evolução da tecnologia na atividade *Conversations with computers – The Turing test* que apresenta o conceito de inteligência artificial. O segundo livro já é escrito de uma forma mais simplificada, possui tradução em português e as atividades são mais ilustrativas do que textual. Mesmo com essas diferenças, os dois livros utilizam a computação desplugada desde 1998 como um caminho para ensinar Computação em vários lugares com diferentes realidades, pois essa metodologia permite ser usada nos centros urbanos ou rurais.

Aplicação de Computação Desplugada em escolas rurais no Vale do Ivinhema – MS

3.1 Vale do Ivinhema – MS

O vale do Ivinhema é composto por dez municípios, sendo eles: Anaurilândia, Angélica, Bataguassu, Batayporã, Brasilândia, Ivinhema, Nova Andradina, Novo Horizonte do Sul, Santa Rita do Pardo e Taquarussu, a 3.1 mostra o mapa dessa região. Segundo dados do IBGE (2018a) essa região encontra-se localizada na região sudeste do estado do Mato Grosso do Sul, abrangendo uma área de 29.538,38 km^2 e com uma população total de 157.514 habitantes.



Figura 3.1: Vale do Ivinhema – MS, extraído de CGMA (2015)

A Tabela 3.1 informa a estimativa populacional de cada município, estes dados foram reti-

dados do site do (IBGE, 2018b).

Nome do município	População estimada
Anaurilândia	8.993
Angélica	10.620
Bataguassu	22.717
Batayporã	11.305
Brasilândia	11.891
Ivinhema	23.140
Nova Andradina	53.517
Novo Horizonte do Sul	3.947
Santa Rita do Pardo	7.801
Taquarussu	3.583
Total	157.514

Tabela 3.1: Densidade Populacional do Vale do Ivinhema–MS. Fonte: (IBGE, 2018b)

Foi realizada uma pesquisa com as Secretarias de Educação dos dez municípios da região do Vale do Ivinhema – MS, com o objetivo de verificar quantas escolas rurais estão funcionando em cada município nas áreas rurais e analisar a infraestrutura das salas de tecnologias das mesmas.

A Tabela 3.2 apresenta os dados coletados na pesquisa feita com as secretarias de educação de cada município. Essa região possui 14 escolas localizadas nas áreas rurais, sendo que 3 municípios não possuem escolas rurais, dessas 14 escolas somente 7 possuem salas de tecnologias. As secretarias de educação apresentaram todas as informações sobre a infraestrutura dessas salas e como está sendo a utilização pelos alunos.

Após feito o levantamento foi detectado que há inúmeros equipamentos e recursos voltados a introdução dos alunos da área rural no mundo tecnológico, que estão sem uso por diversos motivos. Há também uma grande dificuldade de se obter internet de qualidade nessas áreas, devido sua localização ser de difícil acesso, sendo esse problema de localização uma realidade para as manutenções e instalações desses equipamentos não serem realizadas com eficácia.

Observa-se que a falta de salas de tecnologias em metade dos municípios dificulta aos alunos a obtenção do conhecimento para o uso das tecnologias e também o acesso aos equipamentos tecnológicos que deveriam estar disponíveis nas escolas. Há caso de salas de tecnologias que foram desmontadas para serem utilizadas com outros fins.

3.1 Vale do Ivinhema – MS

Município	Escola Rural	Sala de Informática	Computadores	Acesso à Internet	Nível de Ensino	Quantidade de alunos	Descrição
Anaurilândia	E. M. R. Luciano da Costa Lima (Pólo)	Sim	18	Sim	1º - 5º ano	119	A sala de tecnologia não está funcionando, devido o aumento de alunos na escola foi preciso desmontar os computadores para utilização da sala.
Angelica	Não	—	—	—	—	—	—
Bataguassu	E. M. do Campo Professora Maria da Conceição	Sim	14 em uso 6 sem uso	Sim	Pré-escola - 9º ano	176	Possui Datashow. A escola concede o prédio para que a E. E. Manoel da Costa (extensão) atenda os alunos do ensino médio.
Batayporã	E. M. Bernadete Teixeira	Não	—	Sim	Pré-escola - 5º ano	37	
Brasilândia	E. M. Raimundo Pedro de Souza	Não	—	Sim	Pré-escola - 9º ano	112	
	E. M. Assentamento Mutum	Não	—	Sim	Pré-escola - 9º ano	74	
	E. M. Ofaie e Iniecheki	Não	—	Não	1º - 5º ano	7	
Ivinhema	E. M. R. Benedita Figueiro de Oliveira	Sim	12 em uso 15 sem uso	Sim	Creche - 9º ano	324	Possui Datashow.
Nova Andradina	E. M. Professor Delmiro Savione Bonin	Sim	20	Sim	Pré-escola - 9º ano	147	Possui Datashow
	E. M. Luis Cláudio Josué	Sim	24	Sim	Pré-escola - 9º ano + Educação de jovens e adultos	1023	Possui Datashow
	E. M. Machado de Assis (Pólo)	Sim	14	Sim	Pré-escola - 9º ano	118	Possui Datashow
Novo Horizonte do Sul	Não	—	—	—	—	—	—
Santa Rita do Pardo	E. M. Santa Rita de Cássia	Sim	7 em uso 5 sem uso	Sim	Pré-escola - 9º ano	262	Possui Datashow. A escola concede o prédio para que a E. E. José Ferreira Lima (extensão) atenda os alunos do ensino médio.
Taquarussu	Não	—	—	—	—	—	—

Tabela 3.2: Infraestrutura das salas de tecnologias das escolas rurais do Vale do Ivinhema – MS. Fonte: do autor

Município	Área (em Km²)	2000			2010		
		População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)
Anaurândia	3.395,44	7.950	4.419	3.531	8.493	4.322	4.171
Angélica	1.273,27	7.377	5.711	1.666	9.185	7.691	1.494
Bataguassu	2.415,30	16.196	10.754	5.442	19.839	15.239	4.600
Batayporã	1.826,02	10.010	7.242	2.768	10.936	8.331	2.605
Brasilândia	5.806,90	11.717	7.279	4.438	11.826	8.013	3.813
Ivinhema	2.010,17	21.619	15.062	6.557	22.341	17.274	5.067
Nova Andradina	4.776,00	35.374	29.883	5.491	45.585	38.786	6.799
Novo Horizonte do Sul	846,08	6.414	2.323	4.091	4.940	2.660	2.280
Santa Rita do Pardo	6.143,07	6.624	3.222	3.402	7.259	3.522	3.737
Taquarussu	1.041,12	3.496	2.089	1.407	3.518	2.454	1.064
Total	29.538,36	127.577	87.984	39.593	143.922	108.292	35.630

Figura 3.2: Censo Demográfico do Vale do Ivinhema – MS, extraído de [CGMA \(2015\)](#)

A Figura 3.2 mostra a diferença populacional entre as áreas rurais e urbanas, observa-se que a quantidade de pessoas aumenta com passar dos anos nas regiões urbanas, enquanto nas rurais a uma diminuição considerável de pessoas.

3.2 Proposta: Computação Desplugada em Escola Rurais

A proposta trata-se de uma oficina de ensino, chamada de “computação desplugada”, com os alunos do ensino médio do 1º ao 3º ano da Escola Estadual Manoel da Costa Lima (extensão), que está localizada no Assentamento Santa Clara, município de Bataguassu – MS. O material da oficina foi criado com diversas atividades práticas que foram desenvolvidas com os alunos, cada atividade apresenta um conceito de Computação. Antes das atividades, é explicado o que é Computação desplugada, para que os alunos conheçam esse conceito e entendam o porque da utilização do mesmo para ensinar os fundamentos de Computação na área rural.

A primeira atividade proposta é “O problema das garrafas”: Para realizar essa atividade são necessárias três garrafas pets transparentes iguais, elas devem estar enchidas desigualmente, para que o participante realize em menos movimentos possíveis a troca desse líquido entre três garrafas, deixando-as com o mesma quantidade de líquido. O intuito dessa atividade é realizar uma competição entre os participantes, onde aquele que realizar a tarefa com menor número de movimentos possíveis ganha.

“O problema das garrafas” aborda dois conceitos computacionais, o conceito de algoritmo que consiste em uma sequencia de passos finita e o conceito de desempenho que se relaciona com a otimização de passos que precisa ser realizada. Pelo conceito de algoritmo e desempenho foi mostrado aos alunos que é possível realizar a atividade com diferentes números de movimentos, caso seja realizado com uma grande quantidade de movimentos, define-se na Computação como o pior caso e ao ser realizado uma pequena quantidade de movimentos, encontra-se o melhor caso. É o que acontece na Computação existem algumas situações que o mesmo programa pode ser implementado com muitas linhas de códigos, podendo ser o pior caso ou até mesmos com poucas linhas, desta forma otimizando-o e definindo-o como o melhor caso.

A segunda atividade chama-se “Contando os pontos”: tem como objetivo ensinar sobre os números binários, sendo eles representados por uma sequência de dois números, 0 e 1. Para essa

atividade são utilizadas 5 cartas, onde cada uma é marcada com 1, 2, 4, 8 e 16 pontos negros, com essas cartas é demonstrado para o aluno como um número decimal se transforma em um número binário e vice-versa.

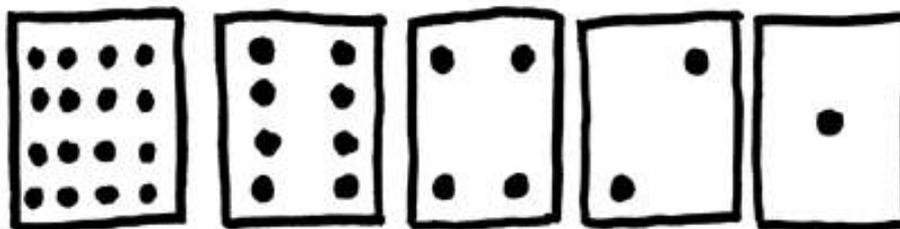


Figura 3.3: Contando os pontos, extraído de [Bell et al. \(2011\)](#)

A terceira atividade é “Missão de resgate”: também apresenta o conceito de linguagens de programação, esta atividade foi realizada com três alunos voluntários, cada um possui um papel na execução da atividade, sendo um programador que tem como função de escrever o programa, um testador que tem como função testar o programa e um *bot* que tem a função de executar o programa.

Os alunos recebem uma folha quadriculada com alguns itens espalhados por ela e também com alguns obstáculos, o programador deve utilizar de algumas setas que estão disponíveis para ele escrever o programa, as setas indicam: siga em frente, vire à direita ou à esquerda. O programa deve ser escrito para que o *bot* chegue ao um objeto específico, então o programador escreve as coordenadas para se chegar até o objeto, após o testador verifica se as coordenadas tem algum erro, se tiver ele comunica o programador e este reescreve o programa, caso não tenha erro, o *bot* executa o programa seguindo todas as coordenadas até chegar no objeto.

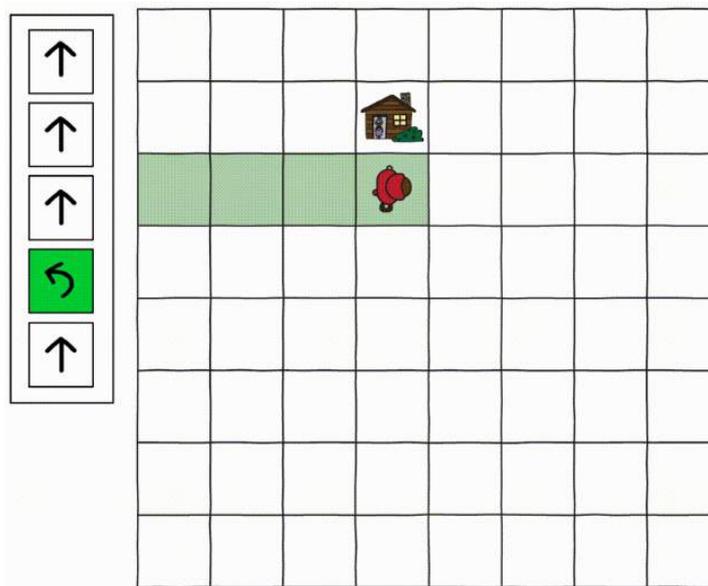


Figura 3.4: Missão de resgate, extraído de [Unplugged \(2019\)](#)

A quarta atividade é o “Truque de mágica”: também é uma atividade que traz o conceito de números binários, o diferencial desta atividade foi a utilização de um “truque”, fazendo com que os alunos acreditassem que realmente foi uma mágica, mas na verdade foi utilizado o conceito de números binários. Para essa atividade são utilizados cartões com lados diferentes, um lado de cor branca e outro de cor rosa, simbolizando os números 0 e 1.

Foram espalhados 25 cartões em uma mesa formando um quadrado 5 x 5, sendo que os cartões devem ser colocados de forma aleatória, o aplicador pede para um dos alunos distribuir os cartões por uma mesa, assim que os cartões estiverem distribuídos aleatoriamente o aplicador coloca mais uma linha e uma coluna de cartões, sendo essa adição apenas para deixar o truque mais difícil, porém ele analisa cada linha e coluna e conta quantos cartões coloridos têm em cada linha e coluna, o objetivo é deixar todas com um número par de cartões rosas.

O aplicador vira-se de costas para mesa e pede para um aluno virar um dos cartões, sem que os alunos perceba o aplicador analisa as sequências de cartões e verifica qual linha e qual coluna está com um número ímpar de cartões rosas, assim ele encontra o cartão que foi alterado.

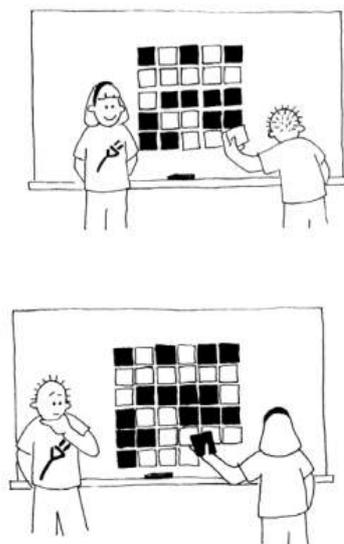


Figura 3.5: Truque de mágica, extraído de [Bell et al. \(2011\)](#)

A quinta atividade é “Seguindo instruções”: relacionada ao conceito de linguagens de programação; demonstra que o computador para executar alguma tarefa, precisa que o programador passe instruções específicas a ele, como uma receita de bolo que precisa ser feita conforme o passo a passo descrito. Para esta atividade foi utilizado alguns desenhos que são descritos a para turma por um aluno voluntário, sendo que os desenhos não podem ser mostrados para turma.

O aluno precisa passar instruções específicas para que a turma interprete-as e assim reproduza o desenho no papel, como se fosse um programador implementando um programa para o computador executar. Ao final a turma mostra os desenhos que foram feitos e o aluno mostra como realmente é o desenho descrito.

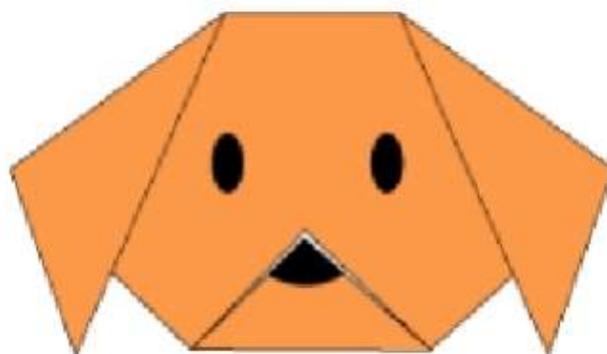


Figura 3.6: Exemplo de desenho da atividade seguindo instruções, extraído de [Antunes e Fernandes \(2015\)](#)

A sexta atividade é a “Cabra cega” também apresenta o conceito de linguagens de programação. A atividade é realizada com um grupo de participantes, em que um deles é vendado para não ver o caminho. O outro participante é o guia, que tem como função orientar o aluno vedado

a pegar um objeto que está em algum lugar da sala. As coordenadas precisam ser específicas para que o aluno vedado não esbarre nos obstáculos espalhados pela sala e assim consiga pegar o objeto.

A sétima atividade é “Seja o mais rápido”: consiste em ensinar o conceito de redes de ordenação. Esta atividade é realizada com uma rede de ordenação desenhada em um painel, são posicionados seis números desordenados no início da rede, comparando os números de dois em dois, sendo que o menor é encaminhado para esquerda e o maior para direita. O objetivo é chegar com todos os números ordenados no final da rede de ordenação de forma decrescente. Esta rede apresenta o algoritmo *bubble sort*, ele ordena os números de uma maneira bem simples, sempre comparando de dois em dois da direita para esquerda.

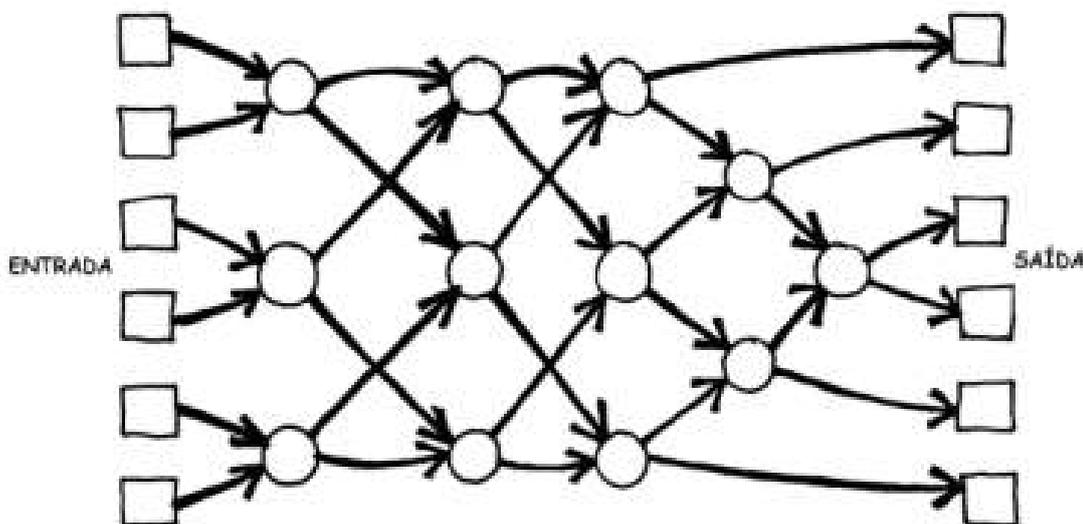


Figura 3.7: Seja o mais rápido, extraído de [Bell et al. \(2011\)](#)

A oitava atividade é a “Travessia de rua”: esta atividade reproduz uma travessia de rua com dois “semáforos”, tendo ele um lado na cor vermelho e outro na cor verde. A turma é dividida em 2 equipes, cada uma com os dois semáforos e os demais alunos como pedestres. Os dois alunos seguram os “semáforos” que possui um lado verde e o outro vermelho, eles mudam aleatoriamente as cores conforme é dado os conectivos “e” e “ou”. O resto da turma espera em uma fila em frente aos “semáforos” e analisam suas cores e o conectivo apresentado, verificando se pode passar ou não. A atividade é finalizada quando todos de uma equipe passam pelos semáforos, se tornando vencedores da disputa.

Os conectivos apresentam o conceito de lógica proposicional, explicando de forma sucinta a construção de uma tabela verdade, por exemplo o conectivo “e” pode ser explicado da seguinte maneira, se pede para uma criança ir ao mercado comprar leite e ovo, caso ela volte só com um dos ingredientes, esta certo? Não, porque para ser verdade ou certo ela teria que voltar com os dois, o leite e o ovo, tornado a proposição verdade. Agora se pedem a essa criança leite ou ovo,

ela poderia voltar somente com um dos dois itens? Sim, porque voltando com qualquer um dos ingredientes seria o certo, pois se uma proposição é verdade, toda a função é verdade.

Conectivo "e" (\wedge)			Conectivo "ou" (\vee)		
Semáforo 1	Semáforo 2	Pode Atravessar?	Semáforo 1	Semáforo 2	Pode Atravessar?
Verde	Verde	SIM	Verde	Verde	SIM
Verde	Vermelho	NÃO	Verde	Vermelho	SIM
Vermelho	Verde	NÃO	Vermelho	Verde	SIM
Vermelho	Vermelho	NÃO	Vermelho	Vermelho	NÃO

Figura 3.8: Travessia de rua, extraído de Bell et al. (2011)

3.3 Aplicação da proposta

Na Figura 3.9 mostra o passo a passo para a aplicação da oficina de ensino que foi realizada com os professores da Prefeitura Municipal de Nova Andradina (PMNA), com o objetivo de validar o material e com os alunos da escola rural.

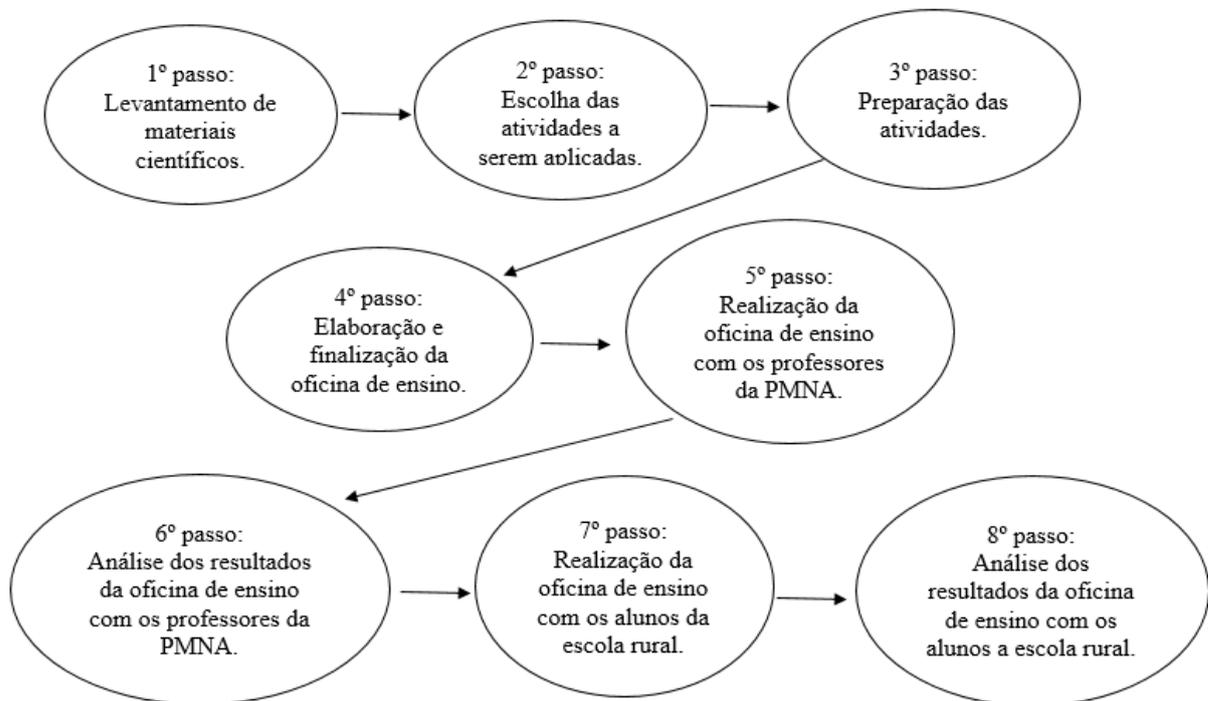


Figura 3.9: Aplicação da oficina “Vamos falar de Computação Desplugada?”

No primeiro passo foi feito um levantamento de materiais científicos, sendo pesquisados artigos científicos, monografias, dissertações, teses, sites, entre outros, relacionados a computação desplugada. No segundo passo foi realizada a leitura, desta forma foi feita a separação das atividades práticas. No terceiro passo foram preparados todos os materiais necessários para

realização das atividades, como por exemplo na atividade “Seja o mais rápido” foi desenhado a rede de ordenação em uma folha de cartolina. No quarto passo foi feita a preparação de slides para serem mostrados como os conceitos computacionais são utilizados dentro da Computação e assim finalizando toda a preparação da oficina de ensino.

No quinto passo foi aplicado a oficina para os professores multiplicadores da Prefeitura Municipal de Nova Andradina –MS, realizada no Núcleo de Tecnologia Municipal, após no sexto passo foi feita a análise dos resultados, desta forma foi analisado se o material utilizado era adequado para a oficina dos alunos. No sétimo passo foi aplicação da oficina para os alunos do Ensino Médio da escola Estadual Manoel da Costa Lima(extensão), localizada no assentamento Santa Clara, município de Bataguassu – MS, no oitavo passo foi feita a análise dos resultados, assim verificando se a oficina alcançou os resultados esperados.

Foram aplicadas atividades práticas utilizando a computação desplugada, por meio de uma oficina de ensino com os alunos do ensino médio da escola Estadual Manoel da Costa Lima (Extensão) que fica localizada no Assentamento Santa Clara, município de Bataguassu – MS, objetivo é aplicar essas atividades práticas para ensinar aos alunos os conceitos de Computação, mas sem a utilização do computador. A escolha de utilizar as atividades desplugadas deve-se a localização da escola, que é em uma região afastada dos centros urbanos e são encontrados alguns problemas de infraestrutura, como em várias áreas rurais, dificultando o ensino de Computação por meio dos computadores.

Um exemplo das dificuldades encontradas é relatado a seguir. No dia 12 de setembro de 2019 iria acontecer a oficina de ensino com os alunos do ensino médio da escola Estadual Manoel da Costa Lima (Extensão), mas ao chegar no local a escola encontrava-se sem energia elétrica, devido um problema no disjuntor, não sendo possível realizar as atividades. As aulas do ensino médio são realizadas no período noturno impossibilitando ainda mais a realização da oficina, mesmo sendo atividades de computação desplugada é necessário que as salas tenham iluminação para que os alunos consigam visualizar e realizar as atividades propostas.

Após 2 semanas, foi realizada a oficina com os alunos do Ensino Médio na escola Estadual Manoel da Costa Lima (Extensão), as três salas, 1º, 2º e 3º ano se juntaram para que fosse realizada as atividades em conjunto. Inicialmente foi aplicado um formulário inicial aos alunos; depois de todos responderem os formulários, foi feita uma introdução do que é a computação desplugada. Após foram realizadas as atividades com os alunos, sendo explicado qual o conceito computacional por trás de cada atividade e ao final foi aplicado um formulário final, assim encerrando a oficina.

3.4 Resultados

Na oficina de ensino com os professores da Prefeitura Municipal de Nova Andradina – MS foi feita a aplicação dos formulários inicial e final, assim analisando o quanto é importante capacitar os professores, para que estes estejam preparados para ensinar os conceitos de Computação, utilizando as atividades desplugadas em suas aulas. A oficina de ensino foi aplicada

3.4 Resultados

aos professores com o intuito de validar o material utilizado, assim seria possível verificar se todo o material utilizado era adequado para ser aplicado na oficina dos alunos.

No começo da capacitação os professores não sabiam o que era a computação desplugada. Ao longo das atividades eles conseguiram entender e compreender cada conceito de Computação por meio das atividades desplugadas de uma forma bem interativa e produtiva e ao final todos estavam muito empolgados com o novo método de ensino de Computação. As Figuras 3.10, 3.11, 3.12, 3.13 e 3.14 mostra os professores realizando algumas das atividades desplugadas.



Figura 3.10: Truque de mágica - Oficina com os professores.



Figura 3.11: Redes de ordenação - Oficina com os professores.



Figura 3.12: Seguindo instruções - Oficina com os professores.

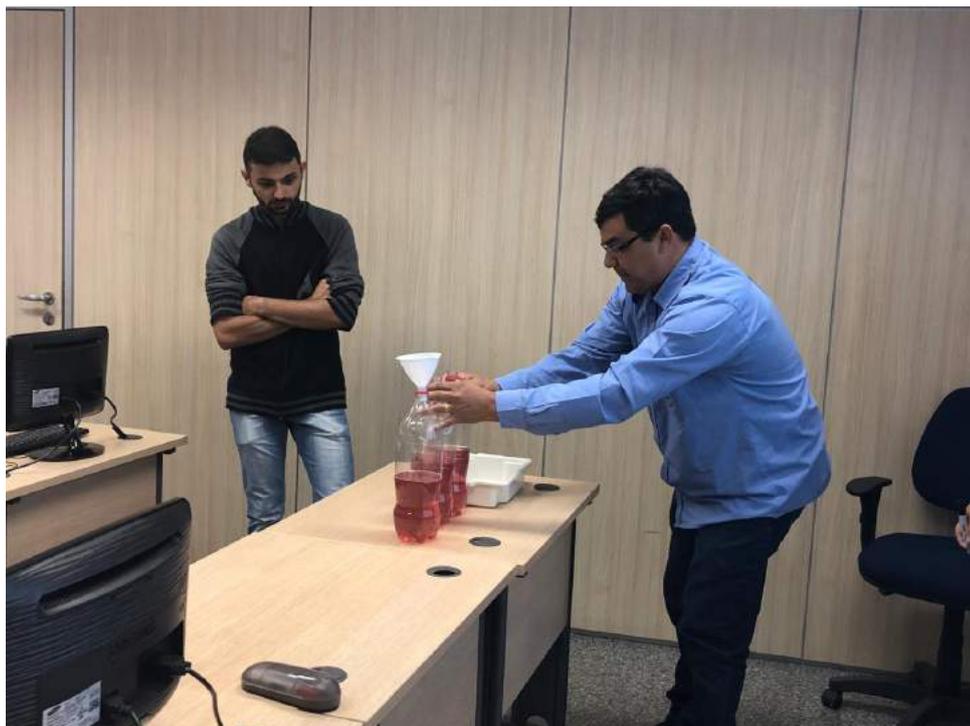


Figura 3.13: O problema das Garrafas - Oficina com os professores.



Figura 3.14: Missão de resgate - Oficina com os professores.

A seguir é apresentado os resultados que foram extraídos por meio dos formulários inicial e final na capacitação dos professores.

Qual sua faixa etária?

12 respostas

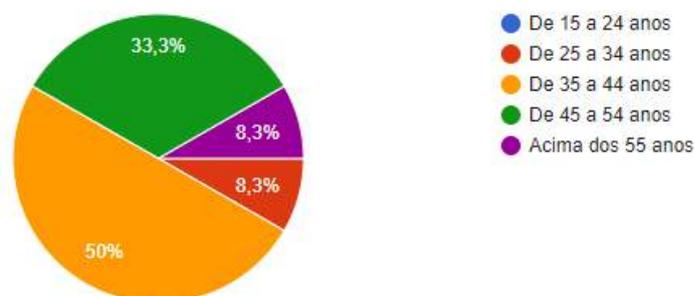


Figura 3.15: Formulário Inicial – Capacitação – Vamos falar de Computação Desplugada?

Que papel você desempenha na escola?

12 respostas

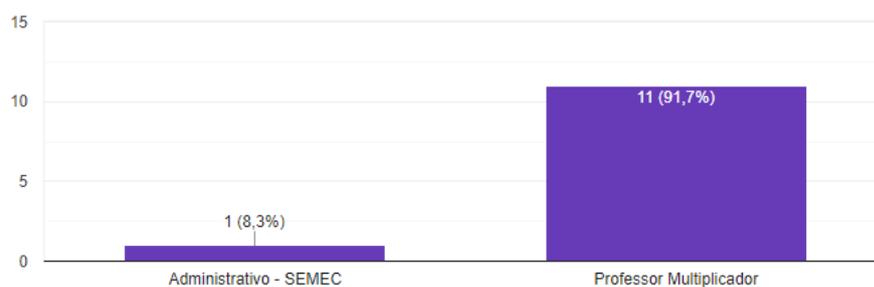


Figura 3.16: Formulário Inicial – Capacitação – Vamos falar de Computação Desplugada?

Na Figura 3.15 analisa-se que a maioria dos professores já possuem uma idade acima dos 35 e que não conheciam a computação desplugada, porém se mostraram muito interessados em aprender, alguns deles solicitaram o material com as atividades para poderem realizá-las em suas escolas. Como é apresentado na Figura 3.16 a maioria dos professores trabalham nas escolas como professor multiplicador, sendo responsáveis pelas salas de tecnologias educacionais das escolas municipais.

Qual seu nível de conhecimento em Computação?

12 respostas

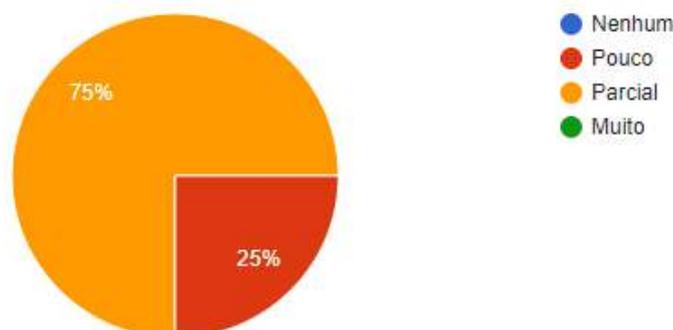


Figura 3.17: Formulário Inicial – Capacitação – Vamos falar de Computação Desplugada?

Na Figura 3.17 observa-se que mesmo sendo professores responsáveis pelas salas de tecnologias educacionais, eles não tem muito conhecimento na área de Computação, desta forma seria importante que fosse oferecido a eles capacitações, proporcionando um maior contato e conhecimento sobre os conceitos de Computação.

Qual seu nível de conhecimento em Computação Desplugada?

12 respostas

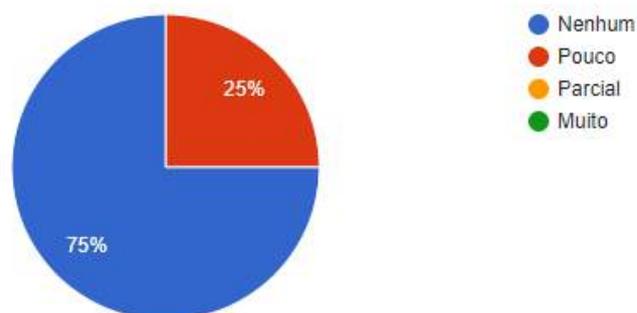


Figura 3.18: Formulário Inicial – Capacitação – Vamos falar de Computação Desplugada?

A Figura 3.18 mostra a falta de conhecimento que os professores têm em relação a computação desplugada, sendo este método uma forma mais fácil de ensinar os conceitos computacionais, devido infraestrutura precária das salas de tecnologias educacionais, nem todas as escolas conseguem proporcionar computadores suficientes para uma turma.

3.4 Resultados

Seria proveitoso utilizar os conceitos de Computação Desplugada?

12 respostas

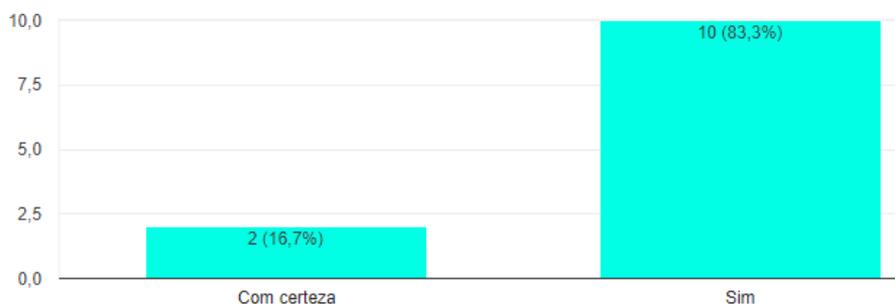


Figura 3.19: Formulário Final – Capacitação – Vamos falar de Computação Desplugada?

Em sua opinião quais disciplinas pode aproveitar os conceitos de Computação Desplugada?

12 respostas

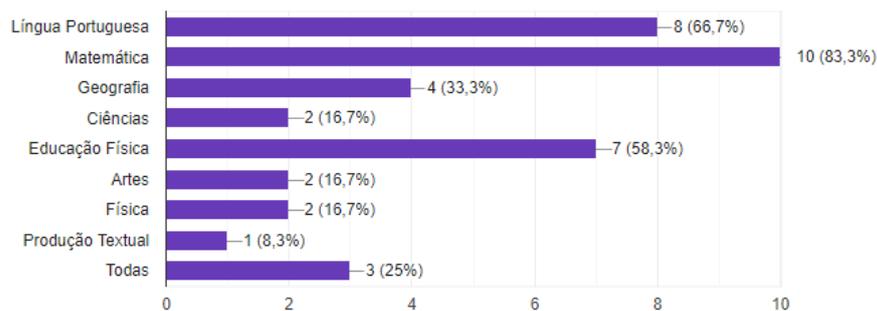


Figura 3.20: Formulário Final – Capacitação – Vamos falar de Computação Desplugada?

Qual sua opinião sobre o minicurso Vamos falar de Computação Desplugada?

12 respostas

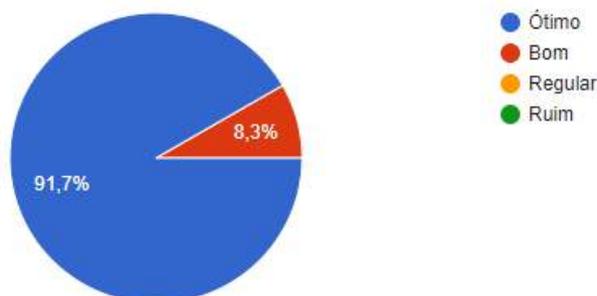


Figura 3.21: Formulário Final – Capacitação – Vamos falar de Computação Desplugada?

A Figura 3.19 evidencia o apoio dos professores na utilização da computação desplugada

3.4 Resultados

para ensinar os conceitos computacionais. A Figura 3.20 apresenta as matérias do currículo escolar que podem ser ensinadas junto com os conceitos de Computação de forma interdisciplinar, na opinião dos professores. Praticamente em quase todas as atividades foi possível observar algum conteúdo de matérias básicas, como na atividade “O problema das garrafas” em que pode ser explicado a questão de volume, que é ensinado em Física e Geometria.

Na Figura 3.21 são apresentados os resultados da avaliação da oficina pelos professores. Nota-se a aceitação e o apoio dos professores com a oficina de ensino, que possibilitou a eles conhecer e aprender um novo método de ensino, que foi a computação desplugada e assim compreender mais sobre os conceitos de Computação de forma fácil e recreativa. Desta forma pode-se observar que o material utilizado foi bem aceito pelos professores e não houve a necessidade de mudança nele para a oficina dos alunos, sendo de grande importância a realização desta oficina com os professores, pois foi analisando os resultados do formulário final e os pontos de vista colocados pelos professores durante a oficina que foi possível validar o material utilizado.

Na oficina de ensino dos alunos, também foi aplicado dois formulários um inicial e um final para analisar qual era o nível de conhecimento destes alunos antes da realização das atividades práticas e depois para saber qual a importância dessa oficina e qual o nível de compreensão sobre conceitos de Computação explicados nas atividades que foram adquiridos pelos alunos. As Figuras 3.22, 3.23, 3.24 e 3.25 mostra os alunos durante a realização de algumas atividades práticas.



Figura 3.22: Travessia de rua - Oficina com os alunos.



Figura 3.23: Rede de ordenação - Oficina com os alunos.



Figura 3.24: O problema das garrafas - Oficina com os alunos.



Figura 3.25: Truque de Mágica - Oficina com os alunos.

A seguir é apresentado os resultados que foram extraídos por meio dos formulários inicial e final na oficina de ensino dos alunos.

Qual seu nível de conhecimento sobre fundamentos de Computação (algoritmos, linguagem de programação)?

30 respostas

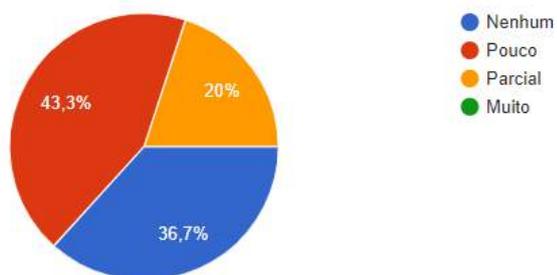


Figura 3.26: Formulário Inicial – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?

Qual seu nível de conhecimento em recursos de e-mail (enviar e-mail, criar grupos, etc.)?

30 respostas

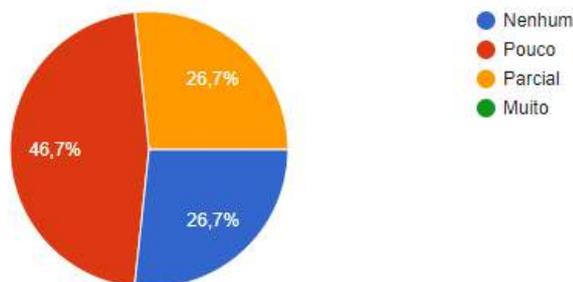


Figura 3.27: Formulário Inicial – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?

Qual seu nível de conhecimento nas ferramentas do office (Word, Excel, PowerPoint, etc.)?

30 respostas

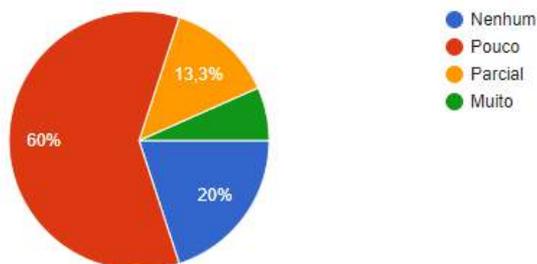


Figura 3.28: Formulário Inicial – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?

Nas Figuras 3.26, 3.27 e 3.28 é possível analisar que a maioria dos alunos têm pouco conhecimento em fundamentos de Computação, recursos de e-mail e ferramentas do office. Esses conhecimentos básicos de Computação e informática poderão ser necessários para que esses alunos ao concluírem o Ensino Médio consigam encontrar mais oportunidades ao iniciarem uma faculdade ou ingressarem no mercado de trabalho.

Você utiliza um computador facilmente?

30 respostas

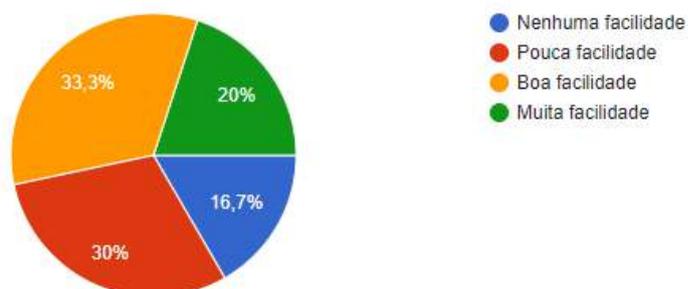


Figura 3.29: Formulário Inicial – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?

Você utiliza os computadores nos trabalhos escolares?

30 respostas

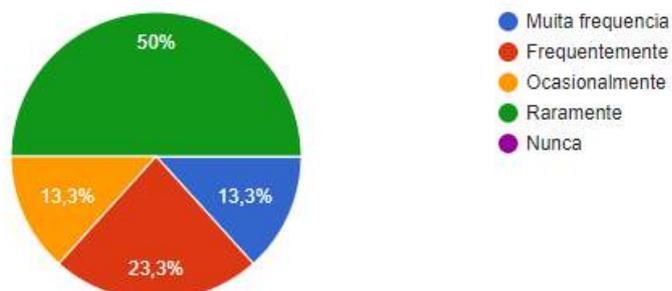


Figura 3.30: Formulário Inicial – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?

A Figura 3.29 mostra que boa parte dos alunos tem certa facilidade em manusear o computador, porém na Figura 3.30 observa-se que metade dos alunos raramente utiliza o computador para fazer os trabalhos escolares, mesmo tendo conhecimento da existência e disponibilidade de computadores na escola.

Como você classificaria as atividades práticas realizadas?

30 respostas

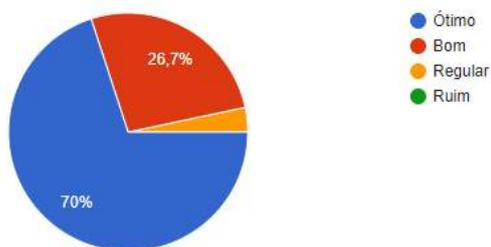


Figura 3.31: Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?

Qual o conceito apresentado que mais chamou sua atenção durante as atividades realizadas?

29 respostas

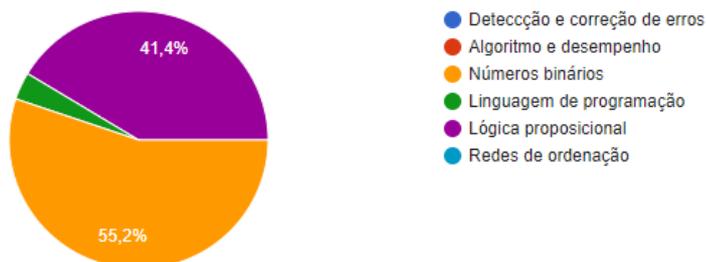


Figura 3.32: Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?

Na Figura 3.31 percebe-se que a oficina teve uma boa aceitação pela maioria dos alunos, assim foi demonstrado que é possível ensinar Computação nas escolas rurais com criatividade e persistência. Analisando a Figura 3.32 nota-se que o conceito de números binários foi bem aceito por mais da metade dos alunos, sendo que o conceito de lógica proposicional foi o segundo conceito que teve uma boa avaliação, pois esses dois conceitos são mais dinâmicos e todos os alunos poderão participar na realização dessas duas atividades.

Qual seu entendimento sobre o conceito de algoritmo e desempenho?

30 respostas

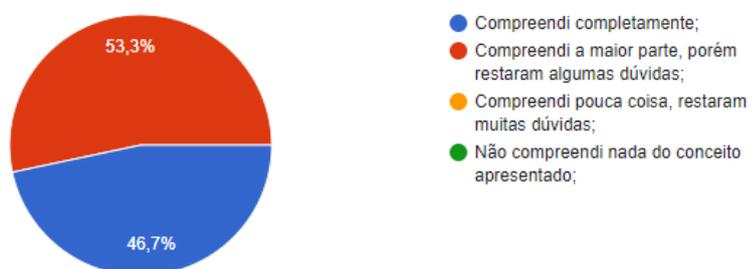


Figura 3.33: Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?

Na Figura 3.33 é demonstrado que 53,3% dos alunos compreendeu o conceito de algoritmo e desempenho, por eles não terem acesso a esse tipo de conteúdo 46,7% não compreendeu todo o conceito.

Qual seu entendimento sobre conceito de números binários?

30 respostas

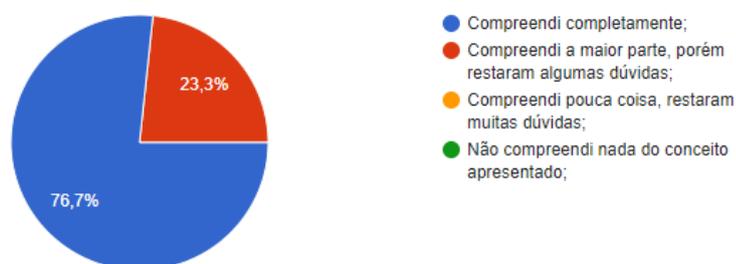


Figura 3.34: Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?

A Figura 3.34 apresenta o conceito que teve mais aceitação dos alunos, onde 76,7% afirmam que compreenderam totalmente o conceito abordado.

Qual seu entendimento sobre o conceito de detecção e correção de erros?

30 respostas

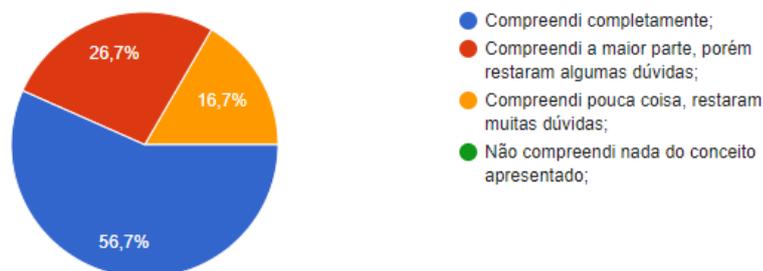


Figura 3.35: Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?

O gráfico 3.35 mostra que alguns dos alunos tiveram mais dificuldade em compreender o conceito, 16,7% dos alunos ficaram com muitas dúvidas, ainda que a maioria 56,7% compreendeu completamente o conceito, percebe-se que este é mais complexo e precisaria ser trabalhado durante mais tempo e com mais atividades.

Qual seu entendimento sobre conceito de linguagem de programação?

30 respostas

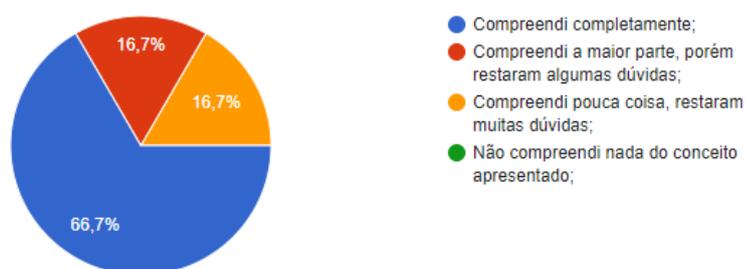


Figura 3.36: Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?

Na Figura 3.36 analisa-se que a maioria dos alunos conseguiram compreender o conceito trabalhado, mas 16,7% compreendeu pouco devido a complexidade do tema.

Qual seu entendimento sobre conceito de lógica proposicional?

30 respostas

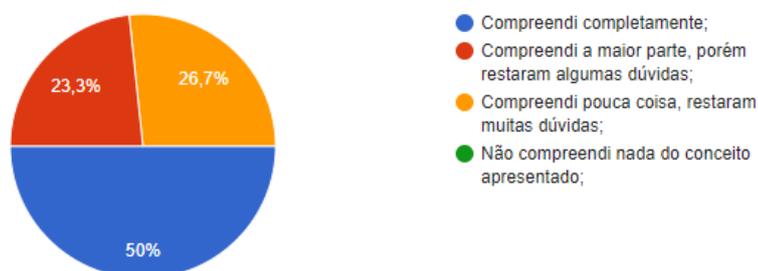


Figura 3.37: Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?

A Figura 3.37 também demonstra um conceito mais complexo, pois como os alunos não tem conhecimento em Computação se torna mais complicado o entendimento, no caso desde conceito seria importante ser trabalhado de forma mais sequenciada. Embora a maioria dos alunos 66,7% compreenderam o conceito, há uma necessidade de se trabalhar mais o tema.

Qual seu entendimento sobre conceito de redes de ordenação?

30 respostas

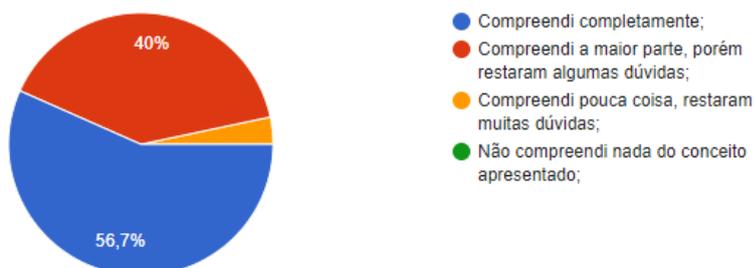


Figura 3.38: Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?

Na Figura 3.38 demonstra que 56,7% dos alunos compreenderam o conceito e 40% ficaram com algumas dúvidas, sendo a maior dificuldade deles a coordenação motora (direita e esquerda).

Gostaria de aprender mais conceitos de Computação?

30 respostas



Figura 3.39: Formulário Final – Oficina de ensino com os alunos – Vamos falar de Computação Desplugada?

Percebe-se na Figura 3.39 que os alunos apoiam e querem aprender mais sobre Computação, 96,7% ficarão interessados em aprender mais conceitos de Computação. Pode-se observar que a maioria dos alunos durante as atividades estavam muito empolgados, faziam questão de participar da realização de cada atividade, pois como eles mesmos disseram as atividades eram muito atrativas, de fácil compreensão e permitiu a eles participar de algo novo na escola.

Conclusão

Atualmente as tecnologias estão se tornando indispensáveis no processo de ensino aprendizagem dos jovens, pois com a evolução tecnológica, observa-se que durante as atividades cotidianas a utilização de equipamentos tecnológicos é habitual. Como já foi citado nesta pesquisa a Computação deveria ser inserida na grade curricular dos alunos, principalmente durante o Ensino Médio para que estes ao concluírem os estudos possuam noções básicas de Computação.

O ensino de Computação encontra várias dificuldades para ser inserido nas escolas como uma disciplina e quando se analisa a maioria das escolas rurais verifica-se que as dificuldades são ainda maiores, devido sua localização ser afastada dos grandes centros urbanos e a falta de infraestrutura e recursos.

Os alunos das escolas rurais vivem uma grande carência de recursos tecnológicos, como já foi visto na pesquisa realizada nas escolas rurais do Vale do Ivinhema – MS, quando não há salas de tecnologias educacionais há a falta de computadores e internet, impossibilitando os alunos a terem acesso a essas salas para aprender a utilizar os recursos tecnológicos e para fazerem trabalhos escolares.

A computação desplugada foi um meio encontrado para ensinar os conceitos computacionais aos alunos das escolas rurais sem o uso do computador. Como estudo de caso, foi realizada uma oficina de ensino utilizando a computação desplugada como método de aprendizado, na escola Estadual Manoel da Costa Lima (extensão) que está localizada no Assentamento Santa Clara, município Bataguassu – MS. Percebe-se que antes das atividades a maioria dos alunos possuíam pouco conhecimento em Computação e após a realização das atividades práticas, os alunos passaram a compreender os conceitos de Computação, sendo somente os que foram trabalhados nas atividades.

Para trabalhos futuros sugere-se os seguintes princípios: oferecer mais capacitação aos pro-

fessores, pois os mesmos desconhecem o conceito de computação desplugada. Também se espera que os computadores sejam melhores aproveitados dentro da escola e desta forma podendo ensinar Computação por meio dos mesmos e também por meio da computação desplugada. Assim novas escolas estarão aptas para receber atividades como essas que foram realizadas nas oficinas, e os conceitos de Computação poderão ser inseridos em escolas com poucos recursos.

Atividades Práticas

1. **Cabra Cega** – *Linguagens de Programação*.

Autor: [Bell et al. \(2011\)](#)

Objetivo

Mostrar que os computadores operam seguindo um conjunto de instruções, chamado de programa, o qual foi escrito para cumprir uma determinada tarefa.

Instruções

- Vende os olhos de uma criança e faça as outras guiarem a criança vendada pela sala.
- O aluno vendado representa um computador e os demais membros representam os programadores - os programadores passam instruções para o computador coletar objetos espalhados no ambiente

Natureza do problema

Os computadores operam seguindo um conjunto de instruções, chamado de programa, o qual foi escrito para cumprir uma determinada tarefa. Programas são escritos em linguagens que foram especialmente projetadas com um conjunto limitado de instruções para dizer aos computadores o que fazer. Certas linguagens são mais adequadas para alguns propósitos do que outras. Deixando de lado a linguagem que eles usam, os programadores devem ser capazes de especificar exatamente o que desejam que o computador faça. Diferentemente dos seres humanos, um computador realizará as instruções literalmente, ainda que elas sejam totalmente ridículas. É importante que os programas sejam bem escritos. Um pequeno erro pode causar vários problemas. Imagine as consequências de um erro num programa de computador numa plataforma de lançamento, usina nuclear, ou torre de controle de aviões! Erros são comumente chamados de "bugs" (insetos, em inglês), em homenagem a uma mariposa que uma vez foi removida ("debugged") de um relé elétrico de uma máquina de calcular no início de 1940. Quanto

mais complexo o programa, maior a possibilidade de erros. Isso se tornou um grande problema quando os Estados Unidos trabalhavam no programa da Iniciativa Estratégica de Defesa (“Star Wars” ou “Guerra nas Estrelas”), um sistema controlado por computador que pretendia formar uma defesa impenetrável contra ataques nucleares. Alguns cientistas da computação afirmaram que isso nunca funcionaria devido à complexidade e a inerente incerteza que o programa requeria. Programas precisam ser testados cuidadosamente para encontrar o máximo de erros possível e, não seria factível, testar esses sistemas já que alguém teria que atirar mísseis contra os Estados Unidos para ter certeza de que o sistema funciona!

1. **Truque de mágica** – *Detecção e Correção de Erros*

Autor: [Bell et al. \(2011\)](#).

Quando os dados são armazenados num disco ou transmitidos de um computador para outro, costumamos supor que estes não tenham sofrido alterações no processo. Mas, às vezes, problemas acontecem e os dados são alterados acidentalmente. Esta atividade utiliza um truque de mágica para mostrar como detectar quando os dados foram corrompidos e como podemos corrigi-los.

Matérias correlacionadas

- Matemática: Cálculo e estimativa.
- Álgebra: Padrões e relacionamentos.

. Habilidades

- Contagem;
- Reconhecimento de números pares e ímpares.

Material

- Um conjunto de 36 cartas, coloridas em um dos lados.

Demonstração

Esta é a sua chance de se tornar um mágico! Você precisará de um conjunto de cartas iguais de duas faces. (Para fazer suas próprias cartas, corte uma folha grande e colorida apenas de um lado). Para a demonstração, é mais fácil usar cartas magnéticas e planas com uma cor diferente em cada lado, por exemplo, ímãs de geladeira são ideais.

1. Escolha uma criança para dispor as cartas aleatoriamente em um quadrado de dimensões 5 x 5. Casualmente adicione outra linha e coluna, “apenas para dificultar o truque”. Essas cartas são a chave para o truque. Você deve escolher as cartas adicionais para assegurar que haja um número par de cartas coloridas em cada linha e coluna.

-
2. Peça a uma criança para virar apenas uma carta enquanto você cobre seus olhos. A linha e coluna que contém a carta modificada agora terão um número ímpar de cartas coloridas, e isto identificará a carta modificada.

As crianças conseguem adivinhar como o truque é feito?

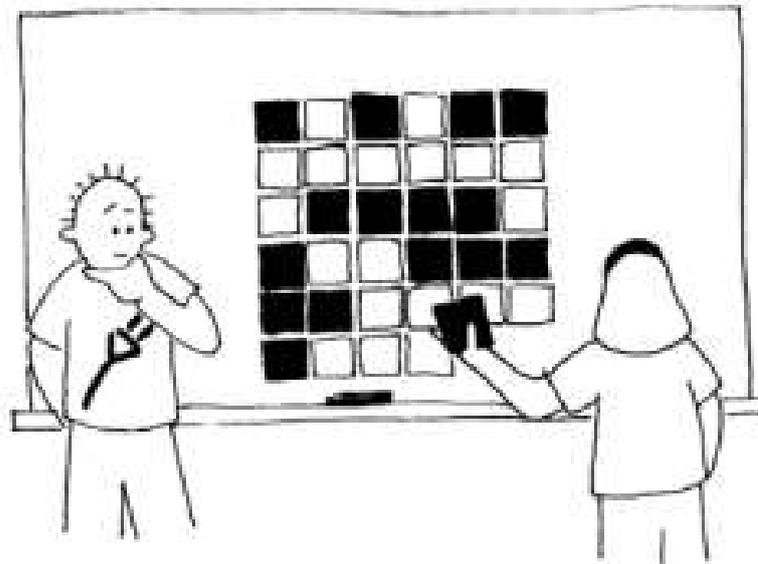
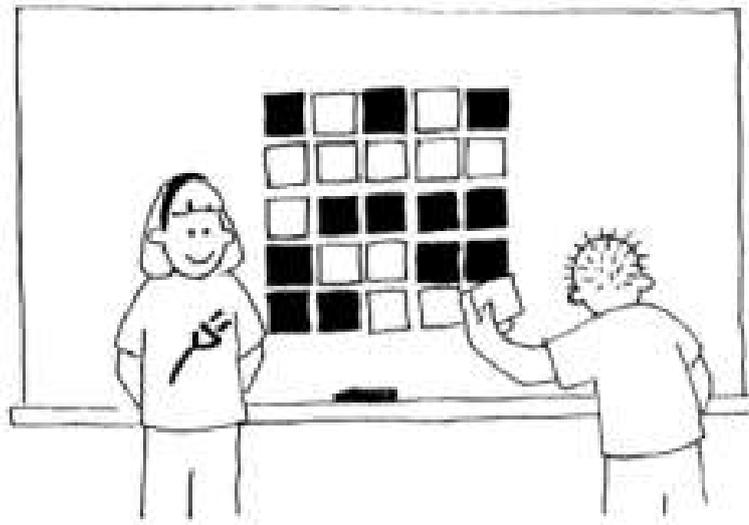


Figura A.1: Exemplo de demonstração da atividade truque de mágica, extraído de [Bell et al. \(2011\)](#)

Ensine o truque para as crianças:

1. Trabalhando em pares, as crianças distribuem suas cartas em um quadrado 5 x 5.

-
2. Quantas cartas coloridas estão em cada linha e coluna
 3. Trata-se de um número par ou ímpar? Lembre-se, 0 é um número par.
 4. Agora, adicione uma sexta carta a cada linha, certificando-se de que o número de cartas coloridas seja sempre ímpar. Esta carta extra é chamada de carta de “paridade”.
 5. Adicione uma sexta linha de cartas na parte de baixo, fazendo com que o número de cartas em cada coluna seja um número par.
 6. Agora, vire uma carta. O que você nota sobre a linha e coluna dessa carta? (Elas terão um número ímpar de cartas coloridas.) Cartas de paridade são usadas para lhe mostrar a ocorrência de um erro.
 7. Agora, faça revezamentos para realizar o “truque”.

Natureza do problema

Imagine que você está depositando R\$ 10,00 em dinheiro na sua conta bancária. O caixa digita o valor do depósito e o envia para um computador central. Contudo, suponha que alguma interferência ocorre na linha enquanto o montante está sendo enviado e o código de R\$ 10,00 é alterado para R\$ 1.000,00. Não há problema se você for o cliente, mas, obviamente, há claramente um problema para o banco! É importante detectar erros nos dados transmitidos. Portanto, um computador precisa verificar que os dados recebidos não foram corrompidos por algum tipo de interferência elétrica na linha de transmissão. Às vezes, os dados originais podem ser reenviados se um erro foi transmitido, mas existem situações nas quais isso é inviável, por exemplo, caso um disco ou fita seja corrompido pela exposição a radiações magnéticas ou elétricas, pelo calor ou por danos físicos. Se os dados fossem recebidos de uma sonda espacial profunda, seria muito tedioso esperar pela retransmissão em caso de erro! (Demora pouco mais de meia hora para conseguir um sinal de rádio para Júpiter quando este se encontra na sua posição mais próxima à Terra!) Precisamos ser capazes de reconhecer quando os dados foram corrompidos (detecção de erro) e de reconstruir os dados originais (correção de erro). A mesma técnica que foi utilizada no jogo de “virar as cartas” é usada em computadores. Colocando bits em linhas e colunas imaginárias, e acrescentando bits de paridade para cada linha e coluna, podemos não somente detectar se ocorreu um erro, mas quando este erro aconteceu. O valor do bit incorreto é modificado e, com isso, realizamos sua correção. Obviamente, os computadores usam frequentemente sistemas de controle de erros mais complexos capazes de detectar e corrigir erros múltiplos. O disco rígido em um computador tem uma grande quantidade de espaço alocado para corrigir erros para que este funcione de forma confiável ainda que partes do disco falhem. Os sistemas utilizados para esse fim são bastante próximos ao esquema de paridade.

1. Seguindo Instruções – Linguagens de Programação

Autor: [Bell et al. \(2011\)](#).

Os computadores são geralmente programados através de uma “linguagem”, que é um vocabulário limitado de instruções que devem ser obedecidas. Uma das coisas mais frustrantes sobre programar é que os computadores sempre obedecem às instruções ao pé da letra, mesmo se estas produzirem um resultado louco. Essa atividade fornece às crianças alguma experiência sobre esse aspecto da programação.

Matérias correlacionadas

- Português: comunicação.

Habilidades

- Dar e seguir instruções.

Material

Você precisará de:

- Cartas com figuras, como as mostradas na próxima página. Cada criança precisará de:
- Papel, caneta e régua.

Introdução

Discuta se é adequado que as pessoas sigam instruções à risca. Por exemplo, o que aconteceria se você apontasse para uma porta fechada e dissesse “Atravesse a porta”? Os computadores funcionam seguindo lista de instruções, e eles fazem exatamente o que as instruções dizem, mesmo se estas não fizerem o menor sentido!

Exemplo de Demonstração

Veja se as crianças conseguem desenhar a figura a partir dessas instruções.

1. Desenhe um ponto no centro da sua página.
2. Começando da ponta superior esquerda da página, trace uma linha reta passando pelo ponto até a ponta inferior direita.
3. Começando da ponta inferior esquerda da página, trace uma linha reta passando pelo ponto até a ponta superior direita.
4. Escreva seu nome no triângulo no centro do lado esquerdo da página.

O resultado deve ser algo do tipo:

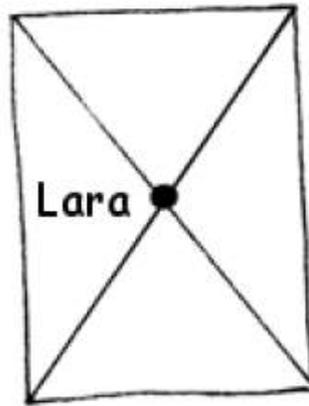


Figura A.2: Exemplo de demonstração da atividade seguindo instruções, extraído de [Bell et al. \(2011\)](#)

Atividades

Autor: [Antunes e Fernandes \(2015\)](#)

Escolha uma criança e dê a ela uma figura. A criança descreve a figura para a classe reproduzir. As crianças podem fazer perguntas para esclarecer as instruções. O objetivo é ver o quão rápido e fielmente o exercício pode ser completado. Repita o exercício, mas, dessa vez, as crianças não poderão fazer perguntas. É melhor usar uma figura mais simples para esse exercício, pois as crianças podem se perder muito rápido. Agora, esconda a criança que fornece as instruções através de uma tela e tente o exercício, sem permitir perguntas, de tal forma que a comunicação seja feita somente através das instruções. Comente que essa forma de comunicação é a mais parecida com a qual os programadores de computador utilizam quando escrevem programas. Eles fornecem um conjunto de instruções ao computador e, somente depois, descobrem o efeito das instruções. Faça as crianças desenharem as figuras e escreverem suas instruções. Coloque-os em pares ou utilize a classe inteira.

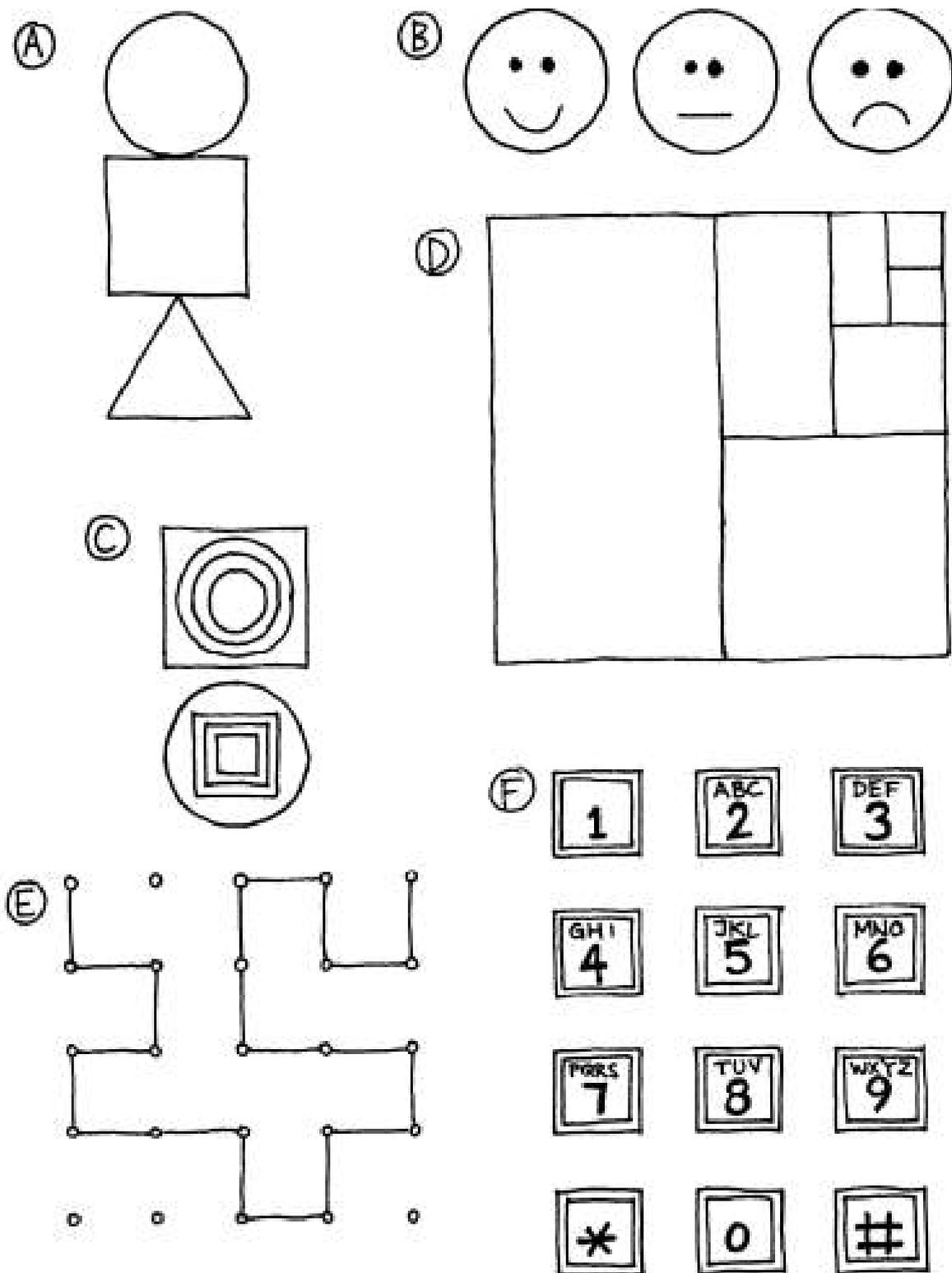


Figura A.3: Original para fotocópia: Seguindo instruções, extraído de [Bell et al. \(2011\)](#)

Variações Materiais

- 1 folha quadrada para cada criança.

Instruções

-
- Dobre ao meio sobre a diagonal.
 - Dobre novamente ao meio para fazer uma marca e desdobre.
 - Dobre as duas pontas de cima para baixo.
 - Dobre a ponta que estiver em baixo para cima.

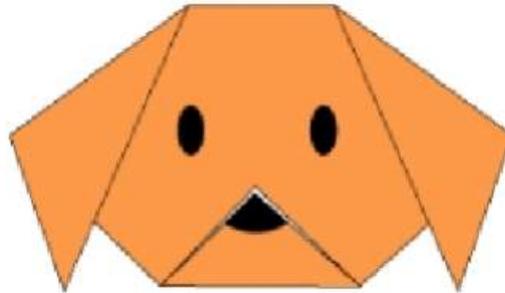


Figura A.4: Exemplo de desenho da atividade seguindo instruções, extraído de [Antunes e Fernandes \(2015\)](#)

Natureza do problema Os computadores operam seguindo um conjunto de instruções, chamado de programa, o qual foi escrito para cumprir uma determinada tarefa. Programas são escritos em linguagens que foram especialmente projetadas com um conjunto limitado de instruções para dizer aos computadores o que fazer. Certas linguagens são mais adequadas para alguns propósitos do que outras. Deixando de lado a linguagem que eles usam, os programadores devem ser capazes de especificar exatamente o que desejam que o computador faça. Diferentemente dos seres humanos, um computador realizará as instruções.

1. **Seja o mais rápido!** – *Redes de Ordenação*

Autor: [Bell et al. \(2011\)](#).

Mesmo os computadores sendo rápidos, há um limite na sua velocidade de resolução de problemas. Uma forma de acelerar as coisas é usar vários computadores para solucionar diferentes partes de um problema. Nesta atividade, usamos as redes de ordenação, as quais efetuam várias comparações de ordenação ao mesmo tempo.

Matérias correlacionadas

- Matemática: Números: maior que, menor que.

Habilidades

- Comparar;
- Ordenar;

-
- Desenvolver algoritmos;
 - Cooperação para resolução de problemas.

Material

Esta é uma atividade de campo em grupo.

- Giz.
- Dois conjuntos de seis cartões. Faça uma cópia da folha “Original para fotocópia: Redes de ordenação” em um cartão e recorte.
- Cronômetro.

Redes de Ordenação

Antes dessa atividade, utilize giz para desenhar essa rede em uma área externa.

Instruções para as crianças

Esta atividade lhe mostrará como os computadores colocam números aleatórios em ordem utilizando o que se chama de rede de ordenação.

1. Organizem-se em grupos de seis. Apenas uma equipe de cada vez pode utilizar a rede.
2. Cada membro da equipe pega um cartão numerado.
3. Cada membro fica em um quadrado no lado esquerdo (Entrada) da rede. Seus números devem estar embaralhados.
4. Você se move ao longo das linhas marcadas e, ao chegar em um círculo, você deve esperar outra pessoa chegar.
5. Quando outro membro da equipe chegar ao círculo no qual você está, vocês comparam suas cartas. A pessoa com o menor número segue o caminho da esquerda. Se você tiver o maior número na sua carta, tome o caminho à direita.
6. Você estará na ordem correta quando chegar ao outro extremo da rede. Se uma equipe cometer um erro, as crianças devem recomeçar. Verifique se você compreendeu o funcionamento de um nó (círculo) da rede, no qual o menor valor vai para a esquerda e o outro valor vai para a direita.

Variações

1. Quando as crianças estiverem familiarizadas com a atividade, use um cronômetro para determinar quanto tempo cada equipe leva para chegar ao final da rede.
2. Use cartões com números maiores (por exemplo, os cartões de três dígitos da fotocópia mestre).

-
3. Elabore cartões com números maiores, os quais necessitarão de maior esforço para serem comparados, ou use palavras e as compare por ordem alfabética.

Natureza do Problema

Quanto mais usamos os computadores, queremos que estes processem as informações o mais rápido possível. Uma maneira de resolver problemas mais rapidamente é ter alguns computadores trabalhando em diferentes partes de uma mesma tarefa ao mesmo tempo. Por exemplo, na rede de ordenação de seis números, apesar de haver um total de 12 comparações para ordenar os números, até 3 comparações são feitas simultaneamente. Isso significa que o tempo requerido será o mesmo necessário para apenas 5 passos de comparação. Esta rede paralela ordena a lista mais que duas vezes mais rápido do que um sistema que realiza apenas uma comparação por vez. Nem todas as tarefas podem ser completadas mais rapidamente utilizando computação paralela. Fazendo uma analogia, imagine uma pessoa cavando uma vala de 10 metros de comprimento. Se 10 pessoas cavarem um metro da vala cada uma, a tarefa seria completada muito mais rapidamente. Por outro lado, a mesma estratégia não poderia ser utilizada para um buraco de 10 metros de profundidade – o segundo metro não é acessível até que o primeiro metro tenha sido cavado. Os cientistas da computação continuam ativamente tentando encontrar os melhores métodos para dividir problemas de forma que estes possam ser resolvidos por computadores trabalhando em paralelo.

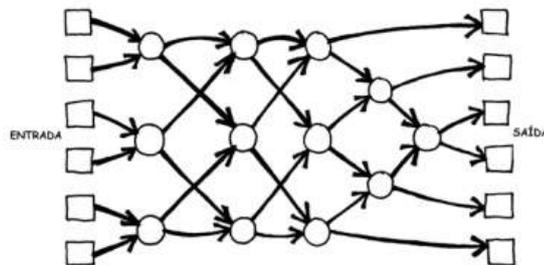


Figura A.5: Modelo de demonstração da atividade seja o mais rápido, extraído de [Bell et al. \(2011\)](#)

Original para fotocópia: Redes de ordenação

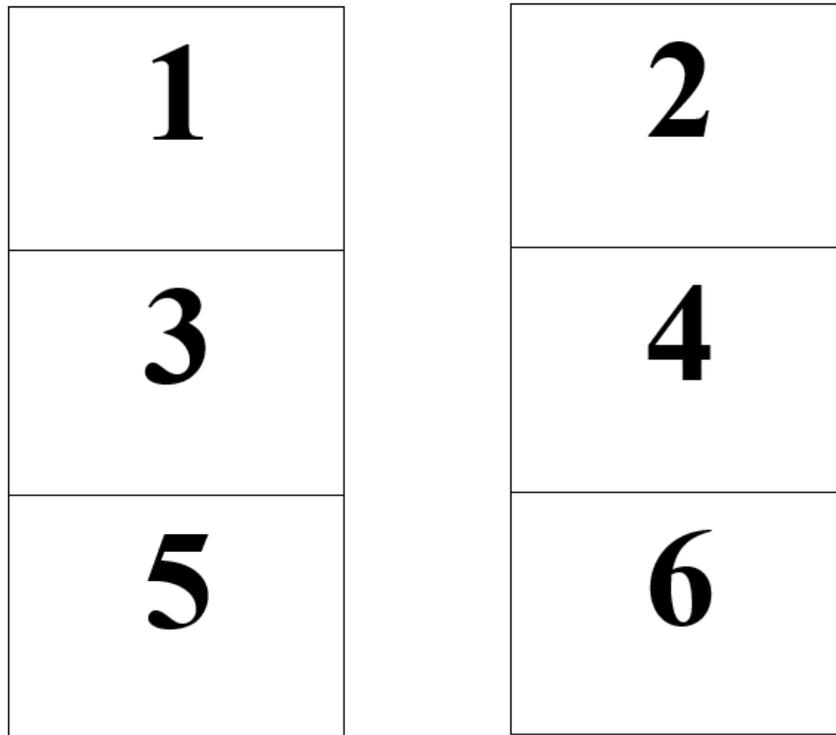


Figura A.6: Original para fotocópia 1: Redes de ordenação, extraído de [Bell et al. \(2011\)](#)

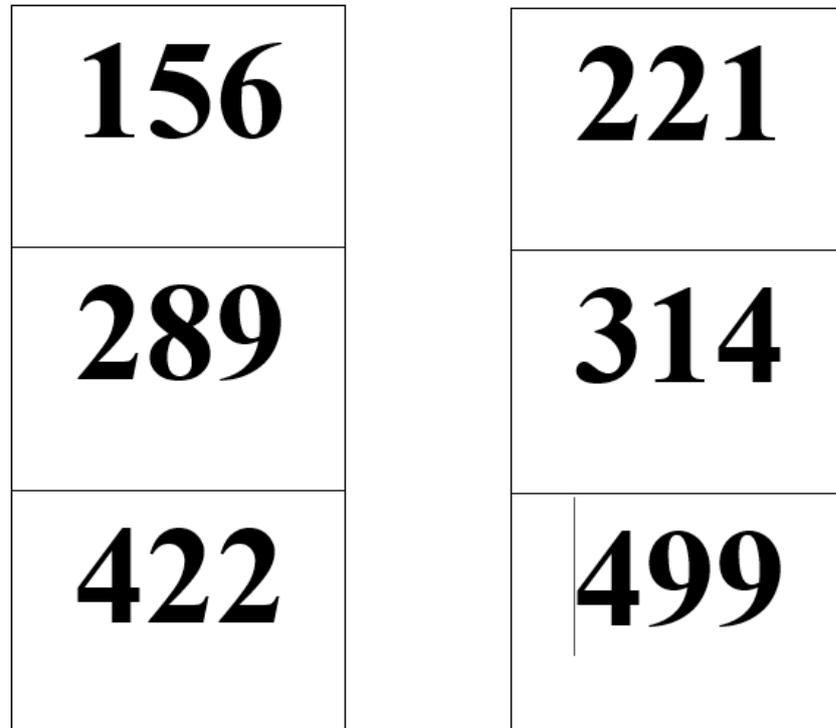


Figura A.7: Original para fotocópia 2: Redes de ordenação, extraído de [Bell et al. \(2011\)](#)

1. O Problema Das Garrafas – *Conceito de algoritmo*

Autor: [Ferreira et al. \(2015\)](#).

Nesta atividade a turma tem que movimentar um determinado volume de líquido entre três recipientes de capacidades distintas, até que eles fiquem igualmente distribuídos, utilizando o menor número de movimentos. Ao final, deve ocorrer uma discussão sobre o conceito de algoritmo, o aluno tem condições de perceber que há diferentes meios de se resolver o mesmo problema e entre eles o melhor (ótimo): aquele que utiliza a menor quantidade de passos possível para se chegar à solução.

Objetivo

- Alcançar a combinação mais eficiente e eficaz de medidas e de recursos.

Matérias correlacionada

- Matemática - unidades de medida;
- Computação - algoritmos como uma sequência de passos e com múltiplas soluções.

Raciocínio computacional envolvido

- Identificação, análise e implementação de soluções possíveis.

Material

- Água
- 3 garrafas PET
- Tesoura.

Natureza do problema

Os computadores, apesar de cada dia mais modernos, apresentam recursos limitados, por isso devem trabalhar com algoritmos eficientes para melhorar seu desempenho. Os algoritmos podem ser implementados de forma diferente e resolver o mesmo problema, dessa maneira é importante a análise de eficiência de um algoritmo para que se possa saber as medidas de desempenho em relação ao tempo de execução.

Aplicação da atividade

Para a execução da atividade são utilizadas três garrafas PET cortadas, com diferentes marcações de volume e quantidades de líquido. Antes de iniciar a atividade, a turma escolhe um estudante para ser o “executor da brincadeira”. Enquanto a turma for propondo soluções de movimentação dos líquidos, o executor realiza as transferências, até que o objetivo seja alcançado. Dentro das várias possibilidades, a turma pôde perceber que existem formas distintas de se resolver o mesmo problema, porém, sempre existe a melhor forma, aquela que utiliza uma quantidade menor de passos para chegar em uma solução. Ao final, será abordado o conceito de algoritmo com o intuito de levar uma noção inicial de linguagem algorítmica.

1. Missão de resgate – Linguagens de Programação

Autor: [Unplugged \(2019\)](#).

O ideal é que esta lição ocorra em torno de uma grade grande como:

- Um tabuleiro de xadrez pintado de fora.
- Grades no seu tapete de sala de aula.
- Fazendo com fita adesiva grades no chão da sua sala de aula.
- Desenhe uma grade de giz na sua sala de aula ou fora dela.

Peça dois voluntários e dê a si e a eles os papéis de:

Papel 1: O desenvolvedor (quem escreve o programa) – O professor modelará isso inicialmente. **Papel 2:** O Testador (que instrui o *Bot* e procura por *bugs*). **Papel 3:** O *Bot* (quem executa o programa).

Atividades de aula

Professor: “Eu vou ser o programador, mas vou precisar da sua ajuda. Estamos programando o *Bot*, não apenas controlando remotamente, porque TODAS as instruções foram escritas antes que o *Bot* possa seguir essas instruções.”

“É nosso trabalho escrever instruções claras para o *Bot*, quem será (digamos o nome da pessoa). (O nome do aluno) será o Testador e vai dar as instruções para o *Bot*. O Testador estará no procura por insetos.”

“Primeiro de tudo precisamos decidir, qual linguagem de programação vamos usar para isso? Eu escolhi setas para representar seguir em frente, virar à esquerda e virar à direita.”

“A depuração é divertida porque você tem a chance de mudar seu programa depois que terminar, quando perceber que não está funcionando como você esperava.”

Se os alunos não tiverem certeza sobre a direção esquerda e direita, você poderá imprimir os “cartões da esquerda e da mão direita” e colá-los em seus sapatos ou mantê-los em suas mãos.

Faça com que o *Bot* apresente as instruções individuais: *forward* significa passo um quadrado à frente, e *left* *right* significa um giro de 90 graus no ponto no quadrado (não se movendo para outro quadrado).

Mestre: Nós vamos escrever nosso próprio programa que leva a Chapéuzinho Vermelho para resgatar sua avó. O objetivo é colocar Chapéuzinho Vermelho na praça onde a vovó está. Vamos escrever os dois primeiros passos no quadro “juntos.”(Desenhe duas setas para frente.)

“Então, vamos tentar isso e ver o que acontece”.

“Testador – você poderia, por favor, pegar essas instruções e passá-las para o *Bot*. Esteja pronto para sublinhar o que não funciona quando você vê o *Bot* fazendo algo que não parece certo, e entregue o quadro branco para mim para descobrir como para corrigir o *bug*”.

Professor: “*Bot* – por favor, pegue a Chapéuzinho Vermelho e esteja pronto para receber as instruções para o testador”. (O *bot* pode carregar um brinquedo ou um símbolo representando a Chapéuzinho Vermelho; ou eles podem imaginar que estão guiando-a).

Testador então lê o quadro: “seguir em frente, seguir em frente”.

“Testador, o programa funcionou como você esperava?”

Dependendo da resposta do Testador, se isso acontecer, continuasse a programação, caso contrário, corrija o que não funcionou e execute novamente. Neste exemplo, Chapéuzinho Vermelho deve estar no quadrado diagonalmente abaixo da casa da vovó.

Agora vamos adicionar a isso. O que programaríamos em seguida? Aponte para onde o próximo pedaço de código precisa ser adicionado e adicione um movimento para frente e vire à esquerda, vire à esquerda. (Isso é deliberadamente incorreto.)

Eu acho que está pronto para testar agora. “Testador, por favor, teste meu programa” (o programador entrega o programa no quadro branco ao testador e o *bot* deve retornar ao quadrado inicial pronto para executar novamente o programa).

Professor: “Lembre-se de verificar, é o seu trabalho para encontrar qualquer *bugs* no meu programa. Um *bug* é quando o programa não está fazendo o que era esperado. Seu trabalho é desenhar uma linha sob o código onde você percebe que as instruções parecem estar erradas. Você pode parar o Bot no ponto em que achar que existe um *bug*.”

O **testador** então lê as instruções no programa fora da placa e o *Bot* executa as instruções conforme elas são lidas.

- “Siga em frente”
- “Siga em frente”
- “Siga em frente”
- “Vire à esquerda”
- “Vire à esquerda”

Professor: “Excelente, você encontrou um *bug*! Eu adoro encontrar *bugs*, então eu posso começar a resolvê-los. Agora, vamos trabalhar juntos para encontrar meu *bug*. Testador, você fez um ótimo trabalho para encontrá-lo, mas é o trabalho do programador para encontrar e corrigir o *bug*.”

Depois que o *bug* for identificado, peça ao testador para testá-lo novamente. Peça ao *Bot* para pegar Chapéuzinho Vermelho e voltar para a posição inicial, depois o Testador lê as instruções.

Existem outras maneiras de programar a Chapéuzinho Vermelho para ir à casa da vovó? (Haverá muitas maneiras; por exemplo, Esquerda, Avançar, Direita, Avançar, Avançar, Avançar funcionarão.) Discuta as opções de programação e teste cada uma delas. E se quisermos levar Chapéuzinho Vermelho para ir até a casa da vovó e depois trazê-la de volta para a segurança?

Peça aos alunos que escolham seus próprios dois brinquedos (um para ser resgatado, o outro para ser o herói) para que eles pratiquem essa tarefa da seguinte maneira.

1. Coloque o brinquedo em um quadrado na borda da grade, voltado para dentro.
2. Coloque o brinquedo que vai ser resgatado dentro da grade.
3. O programador anota o programa em um quadro branco.
4. O Testador então pega o quadro branco e uma caneta de quadro branco colorida diferente. O Testador diz ao *Bot* cada instrução no programa. O Testador coloca uma marca ao lado do código que está correto e sublinha quando o código é diferente do que o *Bot* deveria estar fazendo. Se isso acontecer, o Testador diz “Pare” e o *Bot* para e volta para o início. O Testador entrega o quadro branco ao programador, que então depura o código e dá ao testador uma versão revisada.
5. Repita o passo 4 até que o programa esteja livre de erros e funcione como pretendido.
6. Mude os papéis e mova o brinquedo *Bot* e o brinquedo que precisa ser resgatado até que todos tenham uma virada.

O próximo desafio

Adicione barreiras à rede para que o caminho seja mais complexo, pois é necessário evitar as barreiras. Este poderia ser o *Big Bad Wolf* e outros animais, ou você poderia inventar um novo cenário para a rede.

Outros desafios

Faça com que os grupos programem o resgate sem usar o giro da mão esquerda (ou seja, as únicas instruções são as de avançar e virar à direita). Oriente os alunos a perceber que uma volta à esquerda pode ser realizada fazendo três instruções à direita. Em seguida, desafie-os a programar com uma curva à esquerda, mas sem virar à direita.

Pergunte se eles podem escrever programas apenas com as instruções de virada à direita e à esquerda (isto é, sem instruções de encaminhamento)? (Isso não é possível, pois você só conseguiria se virar em um quadrado.)

Aplicando o que acabamos de aprender

É muito comum pensar que a programação é algum tipo de talento especial que as pessoas têm ou não têm, mas isso não é verdade! Como todas as habilidades, a programação é algo que você aprende através da prática, cometendo erros e aprendendo com eles. Uma habilidade importante que os programadores precisam é de poder se comunicar com os outros, especialmente quando estão planejando o que o programa deve fazer; eles também precisam ser persistentes ao encontrar e corrigir *bugs*. *Bugs* acontecem o tempo todo na programação, portanto, ser capaz de identificar onde o bug ocorre e a solução de problemas para consertá-lo é extremamente importante. Não importa o quão experiente você esteja na programação, sempre haverá *bugs* que

precisam ser encontrados e consertados. É por isso que a palavra “*debugging*” é tão importante para os programadores.

Brinquedos robóticos simples como o “*Bee-Bot*” têm um conjunto muito semelhante de comandos e podem ser usados para acompanhamento.

1. Travessia de rua – *Lógica Proposicional*

Autor: [Ferreira et al. \(2015\)](#).

Nessa atividade utilizam-se “semáforos” com faces verde e vermelha e impressos com os conectores lógicos (“e” e “ou”) com o objetivo de apresentar alguns dos elementos da lógica proposicional. Foram criadas regras de travessia com base na associação de significados dos conectivos lógicos, desenvolvendo uma introdução ingênua à construção de tabelas-verdade. O que estava em exercício era a velocidade de pensar e se movimentar, justificando a sua inter-relação com a Educação Física.

Objetivo

- Trabalhar a introdução de conceitos sobre elementos da tabela verdade junto com o desenvolvimento da velocidade de pensar e se movimentar.

Matérias correlacionada

- Educação Física – movimentos corporais;
- Computação – lógica proposicional.

Raciocínio computacional envolvido

- Representação de dados por meio da abstração com modelos e simulações.

Material

- Caneta piloto, quadro, recipiente para realizar sorteio;
- Folhas impressas com os conectivos lógicos: (?) e (?);
- Para confeccionar os semáforos: cartolina verde, cartolina vermelha, cola branca e tesoura. Preparo dos semáforos: cortar 4 retângulos do mesmo tamanho na cartolina verde e na vermelha e depois colar um retângulo no outro, um lado deve ser verde e o outro vermelho.

Natureza do problema

A lógica é usada para formalizar e justificar os elementos do raciocínio empregados nas demonstrações/provas de teoremas. Na lógica proposicional os fatos do mundo real são representados por sentenças sem argumentos, chamadas de proposições, que podem ser qualificadas

de verdadeiro ou falso, podendo ser utilizada para concepção de circuitos lógicos (o raciocínio do computador é um raciocínio lógico), para representar conhecimentos (programação lógica), para validar algoritmos e corrigir programas (testes lógicos das especificações em engenharia de software). Aprender lógica proposicional é necessário para que as pessoas sejam capazes de lidar com as inúmeras situações do dia a dia, não apenas com a computação.

Aplicação da atividade

Primeiro foram ditas as regras da brincadeira:

1. A turma deve se dividir em duas equipes e cada equipe elegerá dois “guardas”;
2. Os guardas ficarão dispostos frente a frente, criando entre eles um corredor, ou “rua”, e cada um terá em mãos um semáforo;
3. Em cada rodada os guardas escolherão aleatoriamente entre os sinais vermelho ou verde;
4. Para iniciar a rodada um integrante de uma equipe sorteará um dos quatro conectivos lógicos em questão, que servirão de regra para a travessia;
5. O jogo termina quando todos os integrantes de alguma equipe atravessarem a rua.

Depois de apresentadas as regras, a atividade foi iniciada e sempre que o valor lógico da operação fosse verdadeiro, eles realizavam a travessia, caso contrário, voltavam para o final da fila. A equipe em que todos os integrantes atravessaram primeiro foi a vencedora.

Para evitar a dificuldade do primeiro contato com os elementos de lógica, as regras ficaram escritas no quadro da sala de aula.

Conectivo “e” (\wedge)		
Semáforo 1	Semáforo 2	Pode atravessar?
Verde	Verde	SIM
Verde	Vermelho	NÃO
Vermelho	Verde	NÃO
Vermelho	Vermelho	NÃO

Conectivo “ou” (\vee)		
Semáforo 1	Semáforo 2	Pode atravessar?
Verde	Verde	SIM
Verde	Vermelho	SIM
Vermelho	Verde	SIM
Vermelho	Vermelho	NÃO

Figura A.8: Modelo de demonstração da atividade travessia de rua, extraído de [Ferreira et al. \(2015\)](#)

No fim da brincadeira será explicado que a atividade desenvolvida reproduziu as regras da lógica proposicional, que em um algoritmo uma tomada de decisão (condicional) pode depender dessa lógica, por exemplo, na programação de um circuito lógico em que uma lâmpada led só acende se as portas lógicas pré-programadas estiverem ativadas. O que estava em exercício além da lógica, era a velocidade de pensar e de se movimentar, justificando a sua inter-relação com a Educação Física.

1. **Contando os Pontos** – *Números Binários*

Autor: [Bell et al. \(2011\)](#).

Os dados são armazenados em computadores e transmitidos como uma série de zeros e uns. Como podemos representar palavras e números usando apenas estes dois símbolos?

Matérias correlacionadas

- Matemática: Representação de números em outras bases além da base decimal.
- Representação de números na base dois.
- Matemática: Sequências e padrões sequenciais; descrição de uma regra para um padrão. Padrões e relacionamentos com as potências na base dois.

Habilidades

- Contar
- Correlacionar
- Ordenar

Material

- Será necessário confeccionar um conjunto de cinco cartões com números binários para a demonstração.
- Faça uma cópia da folha “Original para Fotocópia: Formar Números Binários” em cartolina e recorte os cartões.

Objetivo

Esta atividade consiste em apresentar o conceito dos números binários, utilizados pelos computadores e sua equivalência com o sistema decimal, utilizado no cotidiano. O objetivo consiste em mostrar como os números são representados no computador somente através de 0 e 1.

Introdução

Antes de iniciar a atividade, pode ser útil demonstrar os fundamentos ao grupo.

Para esta atividade, são necessários cinco cartões, conforme mostrado abaixo, com pontos marcados de um lado e nada sobre o verso. Escolha cinco crianças para segurar os cartões de demonstração na frente da turma. Os cartões devem estar na seguinte ordem:

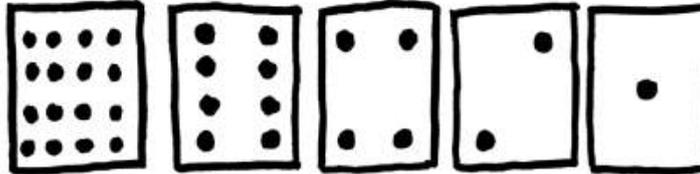


Figura A.9: Modelo de demonstração da atividade contando os pontos, extraído de [Bell et al. \(2011\)](#)

Discussão

O que você percebeu sobre o número de pontos nos cartões? (Cada cartão tem duas vezes mais pontos que o cartão à sua direita.)

Quantos pontos teria o próximo cartão colocado à esquerda? (32) E o próximo ...?

Podemos usar estes cartões para representar números virando alguns deles para baixo e adicionando os pontos dos cartões com a face para cima. Peça às crianças para representarem os números 6 (cartões com 4 e 2 pontos), 15 (cartões com 8, 4, 2 e 1 pontos e, em seguida, 21 (cartões com 16, 4 e 1 ponto) ... Agora tente contar de zero em diante.

Discussão

O que você percebeu sobre o número de pontos nos cartões? (Cada cartão tem duas vezes mais pontos que o cartão à sua direita.) Quantos pontos teria o próximo cartão colocado à esquerda? (32) E o próximo ...? Podemos usar estes cartões para representar números virando alguns deles para baixo e adicionando os pontos dos cartões com a face para cima. Peça às crianças para representarem os números 6 (cartões com 4 e 2 pontos), 15 (cartões com 8, 4, 2 e 1 pontos e, em seguida, 21 (cartões com 16, 4 e 1 ponto)...

Agora tente contar de zero em diante.

O resto da turma deve prestar atenção sobre como os cartões são virados para tentar reconhecer um padrão (cada cartão é virado metade das vezes do que as vezes que o cartão a sua direita é virado). Talvez você queira experimentar isso com mais de um grupo.

Quando um cartão está com a face para baixo, sem mostrar os pontos, este cartão é representado por um zero. Quando os pontos são exibidos, o cartão é representado por um. Este é o sistema numérico binário.

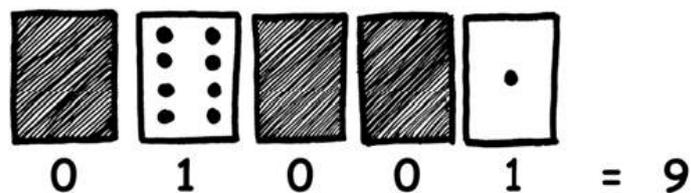


Figura A.10: Exemplo de execução da atividade contando os pontos, extraído de [Bell et al. \(2011\)](#)

Peça às crianças para formarem o número 01001. Qual o seu número equivalente em decimal? (9). Como seria o número 17 em binário? (10001)

Faça alguns exemplos até que as crianças compreendam o conceito. Há cinco opções de atividades de extensão que podem ser utilizadas como reforço. As crianças devem fazer o maior número de atividades possível.

Instruções

Recorte os cartões da sua folha de atividades e arrume-os com o cartão com 16 pontos ao lado esquerdo dos demais, como mostrado aqui:

Certifique-se de que os cartões são colocados exatamente na ordem acima.

Agora, vire os cartões para mostrar exatamente cinco pontos. Mantenha as cartas sempre na mesma posição!

Em seguida, descubra como obter os números 3, 12 e 19.

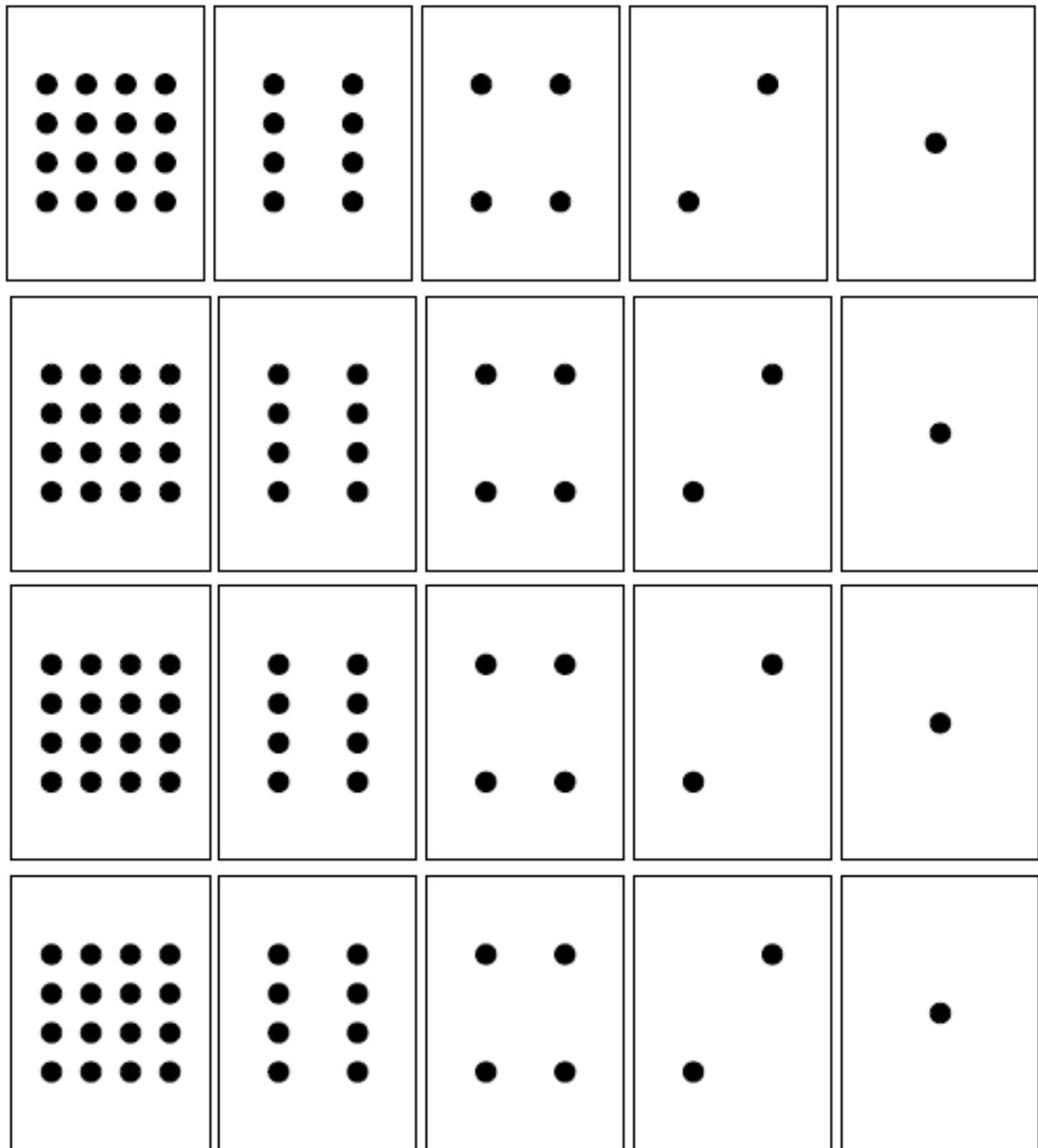


Figura A.11: Original para fotocópia: Formar Números Binários, extraído de [Bell et al. \(2011\)](#)

1. Dança da Ordenação – *Algoritmos de Ordenação*

Autor: [Ferreira et al. \(2015\)](#).

Material

- Números impressos conforme a quantidade de participantes.

Objetivo

- Ensinar como funciona a ordenação dos dados no computador, por meio da dança.

Instruções

Escolher um grupo de alunos voluntários e posicioná-los de forma aleatória, por meio da brincadeira “dança da cadeira”. E em seguida, iniciar as danças com o objetivo de organizar uma sequência em ordem crescente. O propósito desta ação é fazer com que os alunos, por meio de música regional – seguindo o ritmo da dança e utilizando uma coreografia (no caso, a lógica por trás de cada algoritmo), para que conseguissem chegar na posição correspondente ao número estampado em suas blusas. Então, durante os passos, os alunos realizaram as comparações com os outros números que estará estampados nas camisas dos colegas, até acharem o seu lugar, ordenando o conjunto de forma crescente. Em seguida, explicar que cada coreografia utilizada corresponde a um algoritmo e como esse algoritmo funciona na linguagem computacional. Isso deve ser ilustrado por meio de um contexto comum no cotidiano dos estudantes, como por exemplo: “Como procuramos palavras no dicionário?”. Explicar a lógica dos algoritmos de ordenação *BubbleSort*, *QuickSort* e *SelectSort*, e, portanto, por meio do conteúdo sobre danças que fazem parte da cultura local, construímos a compreensão de como funcionam alguns algoritmos de ordenação utilizados na computação.

Formulário Inicial – Capacitação

1 - Qual sua faixa etária?

- De 15 a 24 anos
- De 25 a 34 anos
- De 35 a 44 anos
- De 45 a 54 anos
- Acima dos 55 anos

2 - Tempo de profissão?

3 - Local de trabalho?

4 - Que papel você desempenha na escola?

5 - Qual seu nível de conhecimento em Computação?

- Nenhum
- Pouco
- Parcial
- Muito

6 - Qual seu nível de conhecimento em Computação Desplugada?

- Nenhum
- Pouco
- Parcial
- Muito

Formulário Final – Capacitação

1- Qual sua opinião sobre Computação Desplugada?

- Ótimo
- Bom
- Regular
- Ruim

2- Seria proveitoso utilizar os conceitos de Computação Desplugada?

3- Em sua opinião quais disciplinas pode aproveitar os conceitos de Computação Desplugada?

4- Qual sua opinião sobre o minicurso Vamos falar de Computação Desplugada?

- Ótimo
- Bom
- Regular
- Ruim

Formulário Inicial – Alunos

1- Qual sua idade?

2- Qual o ano que você está cursando?

1º ano

2º ano

3º ano

3- Qual seu nível de conhecimento sobre fundamentos de Computação (algoritmos, linguagem de programação)?

Nenhum

Pouco

Parcial

Muito

4- Qual seu nível de conhecimento em recursos de e-mail (enviar e-mail, criar grupos, etc.)?

Nenhum

Pouco

Parcial

Muito

5- Qual seu nível de conhecimento nas ferramentas do office (Word, Excel, PowerPoint, etc.)?

Nenhum

Pouco

-
- Parcial
 - Muito

6- Você utiliza um computador facilmente?

- Nenhuma facilidade
- Pouca facilidade
- Boa facilidade
- Muita facilidade

7- Você utiliza os computadores nos trabalhos escolares?

- Muita frequência
- Frequentemente
- Ocasionalmente
- Raramente
- Nunca

8- Tem acesso ao computador fora da escola?

- Sim
- Não

9- Em caso afirmativo para a questão anterior, para que você utiliza o computador?

Formulário Final – Alunos

1- Como você classificaria as atividades práticas realizadas?

- Ótimo
- Bom
- Regular
- Ruim

2- Qual o conceito apresentado que mais chamou sua atenção durante as atividades realizadas?

- Detecção e correção de erros
- Algoritmo e desempenho
- Números binários
- Linguagem de programação
- Lógica proposicional
- Redes de ordenação

3- Qual seu entendimento sobre o conceito de algoritmo e desempenho?

- Compreendi completamente;
- Compreendi a maior parte, porém restaram algumas dúvidas;
- Compreendi pouca coisa, restaram muitas dúvidas;
- Não compreendi nada do conceito apresentado;

4- Qual seu entendimento sobre conceito de números binários?

- Compreendi completamente;
- Compreendi a maior parte, porém restaram algumas dúvidas;

-
- Compreendi pouca coisa, restaram muitas dúvidas;
 - Não compreendi nada do conceito apresentado;

5- Qual seu entendimento sobre o conceito de detecção e correção de erros?

- Compreendi completamente;
- Compreendi a maior parte, porém restaram algumas dúvidas;
- Compreendi pouca coisa, restaram muitas dúvidas;
- Não compreendi nada do conceito apresentado;

6- Qual seu entendimento sobre conceito de linguagem de programação?

- Compreendi completamente;
- Compreendi a maior parte, porém restaram algumas dúvidas;
- Compreendi pouca coisa, restaram muitas dúvidas;
- Não compreendi nada do conceito apresentado;

7- Qual seu entendimento sobre conceito de lógica proposicional?

- Compreendi completamente;
- Compreendi a maior parte, porém restaram algumas dúvidas;
- Compreendi pouca coisa, restaram muitas dúvidas;
- Não compreendi nada do conceito apresentado;

8- Qual seu entendimento sobre conceito de redes de ordenação?

- Compreendi completamente;
- Compreendi a maior parte, porém restaram algumas dúvidas;
- Compreendi pouca coisa, restaram muitas dúvidas;
- Não compreendi nada do conceito apresentado;

9- Gostaria de aprender mais conceitos de Computação?

- Sim
- Não

Referências Bibliográficas

ALVES, N. D. C.; RODRIGUES, P. E.; BORGATTO, A. F.; WANGENHEIM, C. G. V.; HAUCK, J. C. R. Ensino de computação de forma multidisciplinar em disciplinas de história no ensino fundamental– um estudo de caso. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 24, n. 3, 2016.

ANTUNES, A. R.; FERNANDES, E. C. *Proposta de práticas em computação desplugada para públicos de altas habilidades*. Dissertação de Mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

ARAUJO, J. M. Inclusão digital em escolas rurais do sertão pernambucano – desafios e perspectivas. Disponível em: <https://tede.ufrrj.br/bitstream/jspui/1902/2/2016%20-%20Jadna%20Maria%20de%20Ara%C3%BAjo.pdf>. Acesso em: 06 de março de 2019, 2016.

BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M. Computer science unplugged–ensinando ciência da computação sem o uso do computador. *Tradução coordenada por Luciano Porto Barreto*, p. 3–45, 2011.

BELL, T. C.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M. *Computer science unplugged: Off-line activities and games for all ages*. Citeseer, 1998.

BORNATTO, G. Modelagem–simulação–informática e a matemática. *Rev. PEC*, p. 67–71, 2002.

CGMA Vale do ivinhema – ms. Disponível em: http://sit.mda.gov.br/download/caderno/caderno_territorial_127_Vale%20do%20Ivinhema%20-%20MS.pdf. Acesso em: 11 de março de 2019, 2015.

FAVARIM, F.; BORSOI, B. Inclusão digital promovendo oportunidades para jovens, mulheres e idosos. Disponível em: https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/senid/2018-artigos-completos/179051.pdf. Acesso em: 01 de março de 2019, 2018.

FERREIRA, A.; MELHOR, A.; BARRETO, J.; PAIVA, L.; MATOS, E. Experiência prática interdisciplinar do raciocínio computacional em atividades de computação desplugada na educação básica. 2015, p. 256.

GOULART, J.; BIZELLI, J.; SOUZA LEMES, S. O uso do computador na sala de aula da escola rural. *Revista Tecnologia Educacional*, v. 01, p. 106–117, 2017.

HENRIQUE, M. S.; FARIAS, A. B.; CUNHA, F. O. M.; SCAICO, P. D. Proposta para construção de sequências didáticas para aulas de matemática com uma atividade de computação desplugada. *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, 2013.

HINTERHOLZ, L.; CRUZ, M. K. D. Desenvolvimento do pensamento computacional: um relato de atividade junto ao ensino médio, através do estágio supervisionado em computação iii. 2015, p. 137.

IBGE Estimativas da população residente no brasil e unidades da federação com data de referência em 1 de julho de 2018. Disponível em: file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/estimativa_dou_2018_20181019.pdf. Acesso em: 08 de maio de 2019, 2018a.

IBGE Estimativas da população residente no brasil e unidades da federação com data de referência em 1 de julho de 2018. Disponível em: file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/estimativa_dou_2018_20181019.pdf. Acesso em: 08 de maio de 2019, 2018b.

IZURIETA, C.; GUNDERSON-IZURIETA, S. An experiential report on using a software factory in a rural state to promote entrepreneurship. 2018, p. 1–6.

JINGDONG, Z.; ZHEN, Z. Continuing education and training of teachers in rural areas based on mobile learning and mobile services. 2010, p. 3273 – 3275.

LI, B.; ZHANG, N. The analysis and reform of the distance education in china's rural areas. *Education Technology and Computer Science, International Workshop on*, v. 1, p. 173–180, 2009.

LIMA, A.; CARVALHO, T.; BAILO, D.; RODRIGUES, J.; AQUINO, W.; ACOSTA, P. Uma oficina para ensino de algoritmos paralelos por meio de computação desplugada. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, v. 7, n. 1, p. 619, 2018.

Disponível em <https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8304>

LUACES, E.; HOOGENBOOM, D.; BRULL, M. Multimídia educativa no contexto do plano ceibal nas escolas rurais do uruguai. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, v. 6, n. 4, 2018.

MACHADO, M. F.; SANTOS, C. V.; DE CÁSSIA T. ARAÚJO, R. Utilização da informática como recurso de ensino – aprendizagem: Uma revisão bibliográfica. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/congressomultidisciplinar/pages/arquivos/anais/2013/AT04-2013/AT04-023.pdf>. Acesso em: 04 de março de 2019, 2013.

MEDEIROS, M. D. D. *A escola rural e o desafio da docência em salas multisseriadas: o caso do seridó norterio-grandense*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2010.

MELO, A.; WERNZ, M.; OLIVEIRA, I.; MOREIRA, K.; HOHENBERGER, C.; OLIVEIRA, E. Informática na escola estadual de ensino fundamental arthur hormain. Disponível em: https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/senid/2018-artigos-completos/179045.pdf. Acesso em: 08 de fevereiro de 2019, 2018.

NETO, J. C. Educação e informática: Um estudo sobre o uso de ambientes informatizados com alunos do curso de pedagogia da universidade estadual do norte do paraná. Disponível em: http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/35/rdt04_35.pdf. Acesso em: 01 de março de 2019, 2009.

OLIVEIRA, G. D. A formação docente e a informática educativa. Disponível em: https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/senid/2018-artigos-completos/179129.pdf. Acesso em: 16 de março de 2019, 2018.

PARK, M. A.; LEE, J. Rural minorities in computing education: A study of rural schools with no cs/it courses in oklahoma. In: *2016 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*, 2016, p. 370–373.

PEREIRA, I. B.; GOMES, F. A. O. O uso das tic em escolas do campo: uma análise no município de são josé da tapera – al. Disponível em: <http://www.seer.ufal.br/index.php/cipar/article/view/1973/1474>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2019, 2015.

QUILES, C. N. S. O uso do computador na escola: Mapeando os "modos de ensinar" na sala de tecnologias educacionais (ste). Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/2487_1780.pdf. Acesso em: 16 de março de 2019, 2009.

RODRÍGUEZ, A. Learning by teaching robotics with mobile devices in rural areas. In: *International Conference on Information Society (i-Society 2013)*, 2013, p. 117–122.

SBC Diretrizes para ensino de computação na educação básica. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 01 de abril de 2019, 2019.

SILVA, D.; TEDRE, M.; APIOLA, M. Pedagogy of 1:1 computing in colombia: A case study of three rural schools. 2013, p. 179–187.

SILVA, F.; PAVAN, C.; JUNIOR, W. A voz do campo: uma experiência unindo educação e tecnologia no meio rural. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, v. 5, n. 1, p. 791, 2016.

Disponível em <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7002>

SILVA, G. M. A informática aplicada na educação: O uso do computador como uma ferramenta, aliada aos softwares educativos no auxílio ao ensino e aprendizagem. Disponível em: http://api.ning.com/files/u2*BD0rgOZihvqd1JR3iu5y77-xBNmRDnSIUSBC7DVMYLRsbrl3gkoSnRAXGXLBPH9JG2F-nysq*Ygy1rvikD6ahuKWJAaaD/AINFORMTICA APLICADANAEDUCAOProf.MSc.GeraldoMageladasilva.PDF. Acesso em: 06 de fevereiro de 2019, 2011.

UNPLUGGED, C. Rescue mission. Disponível em: <https://www.csunplugged.org/en/topics/kidbots/unit-plan/rescue-mission/>. Acesso em: 25 de maio de 2019, 2019.

VIEIRA, A.; PASSOS, O.; BARRETO, R. Um relato de experiência do uso da técnica computação desplugada. *Anais do XXI WEI*, p. 670–679, 2013.

VIZOTO, M. A. Uso da informática por professores do campo. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/38441/R%20-%20E%20-%20MAX%20ANDERSON%20VIZOTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2019, 2015.

VORAKULPIPAT, C.; SIWAMOGSATHAM, S.; KAMOLSOOK, A.; JAMCHUDJAI, P. An empirical study of it adoption in rural areas of thailand. In: *PICMET 2010 Technology Management For Global Economic Growth*, IEEE, 2010, p. 1–4.

WEI, D.; LIU, S.; LIU, J. Network information impacting on rural education. 2012, p. 918–921.

YIQIANG, W.; WEI, H.; JUNSHAN, T. Status, function and development trend of distance education in the rural areas of china. *E-Learning, E-Business, Enterprise Information Systems, and E-Government, International Conference on*, v. 0, p. 181–184, 2009.