

OFICINAS INGREDIENTE X: uma experiência de ensino de programação aplicada a matemática para estudantes da rede pública de Pernambuco

OFICINAS INGREDIENTE X: an experience of teaching programming applied to mathematics for students of the public network of Pernambuco

Irwing Joshua Nery da Silva

ijns@discente.ifpe.edu.br

Aida Araújo Ferreira

aidaferreira@recife.ifpe.edu.br

RESUMO

O ensino de programação já é considerado uma atividade estimuladora do pensamento lógico, estruturado e matemático; tendo sua importância reconhecida em diversos países que já a adotam em seus currículos regulares. O projeto Oficinas Ingrediente X é uma iniciativa com objetivo de ensinar programação a alunos da rede estadual de ensino utilizando o Scratch. Em seu curso, identificaram-se dificuldades dos alunos com conceitos da Matemática, especialmente equações, funções e plano cartesiano. Dessa forma, as aulas teóricas da oficina foram utilizadas para a abordagem específica destes assuntos de Matemática utilizando funcionalidades presentes no Scratch. As aulas foram realizadas através da participação de todos os alunos através de explicações e demonstrações lúdicas utilizando a plataforma do Scratch. Através de uma pesquisa qualitativa, foi possível observar maior engajamento dos alunos nos assuntos que relacionam conceitos matemáticos, além de uma maior facilidade nas provas regulares da disciplina. Apesar das dificuldades encontradas durante o projeto, o ensino de programação se tornou uma excelente forma de apresentar e fixar conteúdos interdisciplinares, em especial conteúdos de Matemática.

Palavras-chave: Ensino fundamental; Recife; Scratch;

ABSTRACT

Learning programming is considered an activity that stimulates logical, structured and mathematical thinking; having its importance recognized in several countries that adopt it in their regular curriculum. The Oficinas Ingrediente X project is an initiative with the objective of teaching programming to students from the public schools of Pernambuco using Scratch. During the project, some math difficulties of the students

were identified, especially in equations, functions and the cartesian plane. Because of this, the theoretical classes of the project were used to teach these subjects using features present in Scratch; with the participation of the students, it was possible to use the Scratch platform to explain and demonstrate math subjects. Through qualitative research made during the project, it was possible to observe the students were engaging more in these subjects in their regular classes. They were also having an easier time in their regular math tests. Despite the difficulties of the project, teaching programming to these students was an excellent way to show and consolidate interdisciplinary content, especially math content.

Keywords: Elementary school; Recife; Scratch;

1 INTRODUÇÃO

A programação de computadores tem se mostrado uma atividade altamente benéfica para o desenvolvimento do pensamento lógico e resolução de problemas estruturados (G. Fessakis; E. Gouli; E. Mavroudi, 2013). A proposta do ensino para crianças e jovens não é novidade: Papert (1993) já propunha o uso de computadores e programação para o aprendizado ao desenvolver a teoria do Construcionismo, que estabelece o conhecimento como sendo construído a partir de ações e projetos concretos. Ele também criou a linguagem de programação Logo, uma das primeiras linguagens de programação voltadas para o aprendizado, voltada especialmente para o ensino de lógica matemática e gráfica (Papert; Valente; Bitelman, 1980). Desde então, diversas iniciativas para o ensino da programação surgiram no mundo inteiro. Países como Estados Unidos, Austrália, Inglaterra e outros têm demonstrado resultados positivos no ensino de programação no ensino básico regular (Duncan; Bell, 2015).

O Brasil também acompanha essa tendência, principalmente por conta do crescimento do mercado de Tecnologia da Informação (TI) (Calmon, 2023). A demanda gigante por profissionais na área de TI vem impulsionando o interesse em desenvolver habilidades de programação desde cedo. Para atingir esse objetivo, existem diversas ferramentas disponíveis e dentre elas destaca-se o Scratch, criado em 2007 pelo Media Lab do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (Maloney et al., 2010). Com mais de 135 milhões de projetos compartilhados e cerca de 110 milhões de usuários cadastrados (Scratch, 2013), o Scratch é referência na introdução ao ensino de programação.

O objetivo deste trabalho é apresentar a elaboração e a execução das Oficinas Ingrediente X, um projeto de um edital do IFES voltado à promoção da iniciação tecnológica com foco no ensino de programação para estudantes do ensino fundamental em escolas públicas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Estudos que examinam a integração de computadores na educação já existem há décadas. Nos anos 60, Papert, matemático que lecionou no Massachusetts Institute of Technology (MIT), desenvolveu a linguagem Logo. Ela era voltada para o

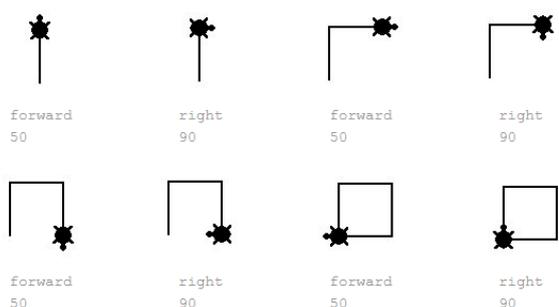
aprendizado de crianças, fornecendo acesso à programação de forma fácil, sem a necessidade de nenhum conhecimento matemático. No seu livro Logo: Computadores e educação, dizia que “aprender a comunicar-se com um computador pode mudar a maneira como as outras aprendizagens acontecem” (Papert; Valente; Bitelman, 1980, p. 18).

Papert também apresenta o conceito de “matofobia”, o medo de aprender matemática. Ele diz que esse medo acontece desde cedo, já quando se começa a ir para a escola. Ele argumenta que o ensino tradicional de matemática nas escolas é ineficiente, e a matofobia acontece porque nessa fase as crianças nunca tiveram uma experiência natural e agradável com conceitos matemáticos.

Para combater a matofobia, Papert propõe que o ensino de matemática seja feito de maneira natural e lúdica, e compara com o aprendizado da língua: as crianças aprendem a falar de forma natural e intuitiva, sem perceber que estão aprendendo por já estarem imersas num ambiente em que a linguagem já é usada naturalmente ao seu redor. Isso não acontece com a matemática, e ao chegar na escola e se deparar com conceitos matemáticos difíceis, a criança sente aversão ao aprendizado da matemática.

É nesse ponto que a linguagem Logo entra: desenvolvida por Papert, ela permite que as crianças aprendam conceitos de matemática sem perceberem, de forma interativa. Dando comandos a um computador, é possível interagir com uma tartaruga na tela (Figura 1). Fazendo isso, as crianças aprendem sobre números, geometria e outros assuntos da matemática de maneira divertida. Como diz Papert, usando esse método as crianças estão aprendendo a “falar” matemática e adquirindo uma nova imagem de si mesmos como matemáticos (Papert; Valente; Bitelman, 1980, p. 31). Em sua teoria do construcionismo, Papert (1993) defendia que era possível aprender fazendo e experimentando. Essa filosofia foi utilizada no desenvolvimento da linguagem Logo e de diversas ferramentas subsequentes, dentre elas o Scratch, uma linguagem de programação construcionista.

Figura 1 – Tartaruga se movendo usando a linguagem Logo.



Fonte: Logo Foundation (2023)

Se Papert, há mais de 3 décadas, escreveu um livro debatendo as vantagens para uso de computadores numa sala de aula, atualmente não há o que se falar: os benefícios do uso de computadores em sala de aula para os estudantes são documentados e discutidos por diversos estudos e especialistas. O ensino de programação é extremamente importante no desenvolvimento lógico e cognitivo das crianças, que acontece no ensino fundamental. Aprender lógica de programação significa adquirir novas perspectivas para lidar com problemas e desafios. Ao

dominar a programação, os estudantes adquirem a capacidade de estruturar e resolver problemas de forma algorítmica, facilitando a busca por soluções simples e eficazes. (G. Fessakis; E. Gouli; E. Mavroudi, 2013).

Tais habilidades desempenham um papel extremamente importante na formação de um ambiente de aprendizado interdisciplinar, onde diversas áreas do conhecimento se encontram para a construção de um conhecimento palpável. Usando a programação, estudantes têm a oportunidade de aplicar o conteúdo aprendido em outras disciplinas, como Linguagens, Matemática, Geografia, Física, entre outras.

O aprendizado da lógica de programação acarreta em diversos benefícios para os discentes, tanto no ambiente escolar quanto na vida pessoal, por meio do desenvolvimento do raciocínio metódico e pragmático (Krohl; Dutra; De Matos, 2021, p. 3). Países como Estados Unidos, Austrália, Nova Zelândia, Inglaterra e Estônia já adotam o ensino de programação em suas bases curriculares e em aulas regulares e também já colhem resultados positivos, tanto na escola, no aprendizado regular, quanto no despertar do interesse pela área de tecnologia (Duncan; Bell, 2015).

O Brasil não é diferente. As vantagens do uso de computadores e do ensino de programação na educação básica permanecem as mesmas com relação ao resto do mundo. Uma particularidade do país, porém, é que o mercado de TI brasileiro possui carência de profissionais capacitados. Um levantamento do Google mostra que o país terá déficit de 530 mil profissionais até 2025 (Helder, 2023), o que torna a capacitação em programação desde a infância uma escolha altamente relevante, tanto para o aprendizado dos estudantes quanto para o seu futuro profissional.

Apesar das vantagens, o Brasil ainda passa por dificuldades para implementar aulas de programação em sua grade curricular. A desigualdade é o grande problema: segundo a Anatel, em 2023, 69,5% das escolas Brasileiras não possuem laboratórios de informática. 6% das escolas não possuem acesso à internet. Cerca de 439 mil alunos não possuem acesso à internet. O número de professores sem acesso à internet é cerca de 32 mil (Anatel, 2023).

Ainda que existam dificuldades para incluir o ensino de programação na grade curricular do país, estudos envolvendo o aprendizado de alunos da educação infantil já foram feitos em território nacional. Uma proposta de Vieira e Sabbatini (2021) foi desenvolvida para ensinar programação e Pensamento Computacional (PC) para crianças do ensino fundamental, oferecendo uma abordagem encorajadora para promover habilidades de raciocínio e programação. Esta estratégia tem o potencial de melhoria e adaptação em vários ambientes educacionais. O PC envolve a resolução de problemas, a concepção de sistemas e a compreensão do comportamento humano, tirando partido dos conceitos que são fundamentais para a ciência informática (M. Wing, 2022).

Um outro trabalho, de Andrade, Silva e Oliveira (2013), era voltado a criação de videogames utilizando a plataforma Scratch. Um mini-curso foi realizado em que os alunos aprendiam a mexer com a plataforma Scratch, depois aprendiam a dar comandos e fazer formas geométricas no computador, assim como na linguagem Logo de Papert. Em seguida, os alunos desenvolveram pequenos jogos, em que o foco era a matemática. Como resultado, observou-se o aumento do interesse dos alunos pela matemática, já que em um dos jogos criados o personagem criado dava parabéns ao aluno caso ele acertasse uma operação matemática.

O trabalho de Marinho et al. (2017) também era um mini-curso em formato de oficinas utilizando o Scratch. Inicialmente eram apresentados conceitos teóricos relativos à programação para os alunos. Depois disso, a ferramenta Scratch era apresentada e em seguida conceitos de programação eram ensinados aos alunos usando a plataforma. Por fim, os alunos foram divididos em grupos e desenvolveram projetos, com tema livre.

3 METODOLOGIA

As Oficinas Ingrediente X surgiram com o objetivo de promover o ensino de programação para estudantes das redes públicas de ensino, visando o desenvolvimento inicial de habilidades e competências em tecnologia e do interesse pela área de programação. O primeiro passo para a realização deste trabalho foi a seleção de metodologias a serem utilizadas durante as oficinas.

Desde o início, decidiu-se adotar uma abordagem de sala de aula invertida para as oficinas, na qual o conteúdo e as instruções são estudados online antes de o aluno frequentar a sala de aula, que agora passa a ser o local para trabalhar os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas (Valente, 2014, p. 85). A estratégia envolvia a disponibilização dos conteúdos das aulas na plataforma Google Classroom, permitindo que os alunos tivessem acesso prévio aos tópicos a serem abordados antes das aulas presenciais. Durante as aulas presenciais, os alunos eram equipados com computadores portáteis e direcionados a resolver desafios propostos pelos monitores, que englobavam conceitos básicos de programação. Essa abordagem prática das oficinas era fundada no aprendizado baseado em problemas e no construcionismo de Papert. Ela procurava estimular a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem e na resolução prática de tarefas.

Com o propósito de incentivar os estudantes a completarem os desafios, optou-se por introduzir elementos de gamificação nas aulas. Segundo Santaella, Sérgio Nesteriuk e Fava (2018), uma gamificação pretende, por meio de sua aplicação, fazer os seus usuários “sentirem” um impulso de fazer uma tarefa que de outro modo não estariam tão atraídos em realizar. Nas oficinas, esse estímulo ocorreu por meio da distribuição de “moedas” colecionáveis (Figura 2), confeccionadas pelos monitores das oficinas. Elas eram dadas para os grupos de alunos que realizavam as atividades com mais qualidade e eficiência.

Figura 2 – Moeda distribuída durante as oficinas.



Fonte: Irwing Joshua (2022)

Após a definição das metodologias, o próximo passo consistiu na seleção das ferramentas a serem empregadas. Os trabalhos de Vieira e Sabbatini (2021), Andrade, Silva e Oliveira (2013) e de Marinho et al. (2017) têm um ponto em comum: o uso do Scratch. Essa ferramenta se baseia nas ideias construcionistas da

linguagem de programação Logo, tendo como diferencial a sua sintaxe de fácil entendimento, baseada em blocos, e sua capacidade de criação e compartilhamento de projetos para a sua comunidade de desenvolvedores, permitindo assim colaborações e melhorias contínuas. A simplicidade e versatilidade do Scratch foram pontos essenciais para que a ferramenta fosse escolhida como ponto central das oficinas.

O estágio final antes da realização das oficinas em si consistiu na elaboração do planejamento de aulas e na preparação de uma apostila contendo os tópicos desse planejamento. A apostila foi dividida em quatro módulos:

1. Conhecendo o editor do Scratch: introdução ao funcionamento e interação básicas com a plataforma.
2. Variáveis e estruturas de repetição: apresentação ao conceito de variáveis e utilização de blocos de repetição no Scratch.
3. Condicionantes e operadores: utilização de blocos “quando” e operadores de soma, subtração e concatenação.
4. Funcionalidades extras: por ser uma apostila dedicada ao ensino de programação com Scratch, acrescentou-se instruções sobre funcionalidades específicas do Scratch, mas também da criação de abstrações (blocos personalizados que funcionam como sub-rotinas).

O visual da apostila (Figura 3) foi pensado não somente para prender a atenção do aluno como também facilitar seu uso em conjunto com a plataforma, a partir das imagens dos blocos e indicações de onde interagir no Scratch.

Figura 3 – Trechos retirados da apostila demonstrando os visuais do material.



Fonte: Irwing Joshua (2022)

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 Aulas práticas

Conforme o planejamento das aulas, as oficinas foram realizadas presencialmente ao longo de 12 semanas, na Escola Professora Odete Antunes e na Escola Edmur Arlindo de Oliveira. Os trabalhos foram iniciados algumas semanas após o início do semestre letivo nas escolas e encerrou-se pouco antes do seu fim, com turmas do sétimo ao nono ano do ensino fundamental.

Durante esse período, todos os tópicos das apostilas foram ministrados. Já no início das oficinas, notou-se que apenas quatro computadores estavam disponíveis para a realização das aulas práticas, número insuficiente para atender todos alunos. Para combater esse problema, optou-se por um esquema em que metade da turma assistiria aulas práticas, com assuntos alinhados aos da apostila e utilizando os computadores, e a outra metade abordaria a parte teórica do assunto, utilizando os materiais disponibilizados no Classroom.

Figura 4 – Primeira aula nas Escolas Edmur e Odete.



Fonte: Professora Cristiane Lucia (2022)

Na primeira aula, todos os alunos participaram conjuntamente, sem divisão das turmas (Figura 4). Nessa aula, os monitores se apresentaram, falaram sobre os trabalhos das oficinas, introduziram para os alunos conceitos teóricos acerca da programação e foi apresentada a plataforma Scratch. No fim da aula, solicitou-se que os alunos se separassem em grupos, justamente para auxiliar na divisão de quem ia assistir aula prática e teórica.

Figura 5 – Divisão de alunos na segunda aula da Escola Odete.

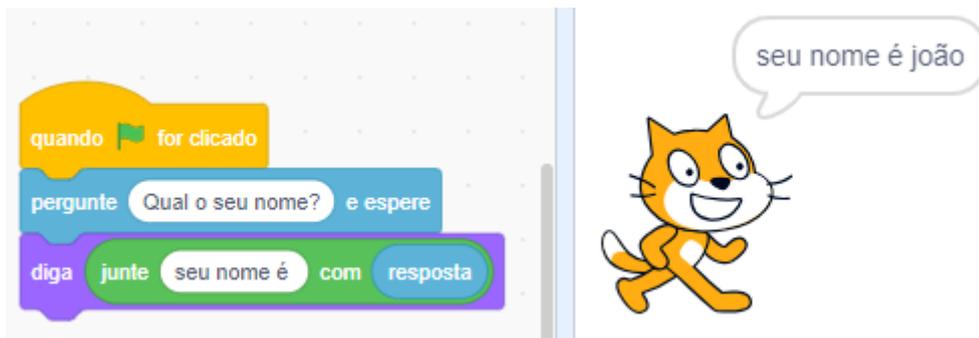


Fonte: Professora Cristiane Lucia (2022)

Na segunda aula, as turmas já estavam separadas. A foto da esquerda da Figura 5 mostra a metade dos alunos que utilizaram os computadores. A outra foto mostra os alunos que ficaram assistindo a aula teórica. Na primeira aula prática, os assuntos do primeiro módulo da apostila foram abordados. Os conceitos de

programação foram revisados, juntamente com uma introdução à plataforma Scratch, incluindo a criação de contas para salvar projetos. Em seguida, os alunos aprenderam a programar encaixando os blocos para criar diálogos utilizando o Scratch. Um dos exercícios notáveis (Figura 6) consistiu na criação de um programa no Scratch no qual o personagem (gato) solicitava ao aluno que inserisse seu nome, exibindo em seguida a resposta fornecida pelo estudante.

Figura 6 – Blocos do Scratch montados pelos alunos durante a primeira aula prática.



Fonte: Retirada da apostila (2022)

A segunda aula prática foi a respeito de estruturas de repetição. Dessa vez, ao invés de diálogos, o foco era nos blocos de movimento do Scratch, que faziam o gato se mover na tela. Na primeira atividade, os alunos aprenderam a fazer o gato se mover 50 passos automaticamente 30 vezes consecutivas, como mostrado na Figura 5, à esquerda. Em seguida, a próxima atividade desafiou os alunos a montar os blocos de forma que o gato se movesse até tocar na borda e voltasse, continuando esse ciclo até que o usuário parasse o programa. Ele executaria esse movimento indefinidamente, conforme ilustrado na parte central da Figura 7. Por fim, na última atividade, os estudantes foram orientados a criar um programa em que o gato se movia, fazia uma pergunta ao usuário se deveria parar e caso a resposta fosse “pare”, ele efetivamente parava, encerrando o programa, como se vê na figura 5, à direita.

Figura 7 – Blocos do Scratch montados pelos alunos durante a terceira aula prática.



Fonte: Retirada da apostila (2022)

Na terceira aula prática, o foco foi nos blocos condicionais. Os estudantes, usando os blocos disponíveis no Scratch, aprenderam a construir estruturas condicionais para controlar o fluxo de seus programas. O primeiro exercício proposto envolvia a criação de um programa em que se a tecla espaço fosse pressionada, o gato se movia 10 passos. O segundo exercício envolvia a parte de sons do Scratch. Se a tecla espaço fosse pressionada, o som de miado era tocado. Se essa condição

fosse falsa, o som de latido era tocado. Realizando esses exercícios, os alunos aprenderam a incorporar elementos condicionais em seus programas, permitindo que suas criações respondessem a diferentes situações de maneiras diferentes. Os blocos construídos pelos alunos podem ser observados na Figura 8. O primeiro exercício está na esquerda e o segundo na direita.

Figura 8 – Blocos do Scratch montados pelos alunos durante a quarta aula prática.



Fonte: Retirada da apostila (2022)

A quarta aula prática foi dedicada às funcionalidades adicionais disponíveis na ferramenta Scratch. Nesta aula, os alunos aprenderam a editar cenários, sons e atores, permitindo que eles personalizassem ainda mais seus projetos.

Quando a quarta aula prática foi ministrada para todos os estudantes, o projeto estava em sua 9ª semana. Na 10ª e 11ª semana, ocorreu a quinta aula prática, na qual os alunos elaboraram e desenvolveram um projeto final. Durante a última aula das oficinas, na 12ª semana, ocorreu a apresentação de projetos finais dos estudantes e a entrega de certificados (Figura 9).

Figura 9 – Entrega de certificados na Escola Edmur e Odete.



Fonte: Professora Cristiane Lucia (2022)

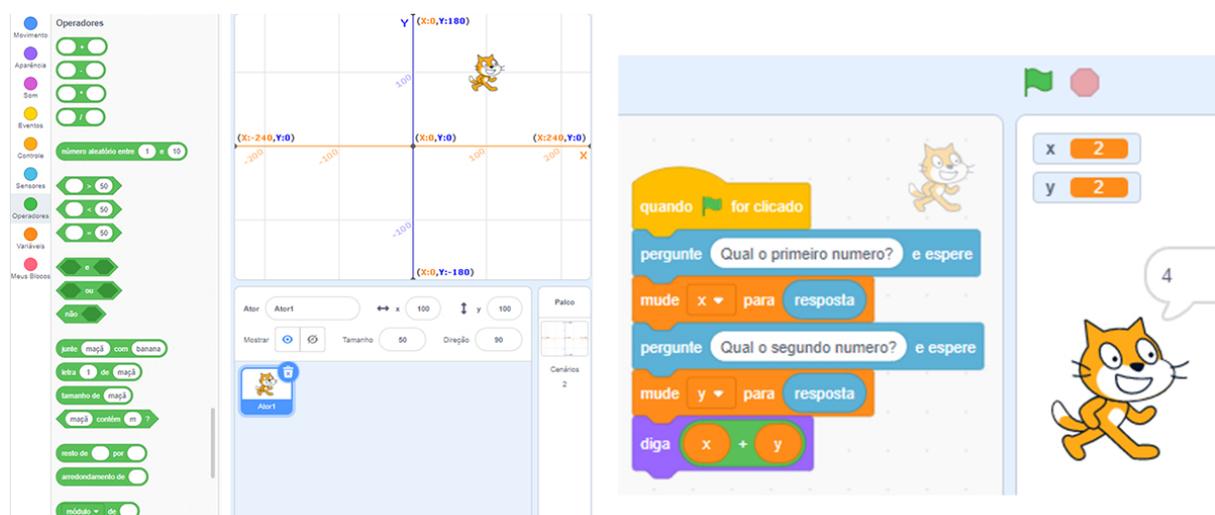
4.2 Aulas teóricas

Conforme os trabalhos nas oficinas avançaram, na Escola Edmur, tornou-se evidente a insuficiência dos estudantes em relação aos conceitos matemáticos necessários para a conclusão das atividades. Para solucionar esse problema, foi dado um maior enfoque aos tópicos relacionados à matemática, especialmente durante as aulas teóricas. Para isto, utilizava-se de aulas com projetor multimídia e demonstrações no quadro, sempre com participação e inclusão dos estudantes. Entre os assuntos abordados estão os operadores básicos, variáveis, equações,

funções e plano cartesiano. Os alunos então puderam aplicar esses conhecimentos nas aulas práticas da oficina, utilizando o próprio Scratch e também na sala de aula, já que são assuntos comuns de matemática.

Um dos assuntos mais importantes abordou o tema variáveis, comum entre a programação e a matemática (neste caso tradicionalmente chamado de incógnita). Define-se variável como “elemento básico ao qual podem ser atribuídos distintos valores e que faz parte de um conjunto” (Dicio, 2022). Este entendimento pode ser exemplificado com o Scratch, como se vê na Figura 7, à direita. O programa pede que o aluno digite dois números, inserindo-os nas variáveis x e y e mostra a soma dos dois no final. Utilizando este simples programa o aluno aprende a criar variáveis no Scratch e o seu conceito matemático. Os outros assuntos citados foram abordados de maneira similar, todos utilizando o Scratch. Na Figura 10, no centro, é possível observar o plano cartesiano no Scratch, enquanto na esquerda, encontramos a seção do Scratch com operadores matemáticos.

Figura 10 – Plano cartesiano e conceito de variáveis aplicado no Scratch.



Fonte: Irwing Joshua (2022)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto Oficinas Ingrediente X - Programando com Scratch foi aprovado no EDITAL IFES NO. 01/2021 APOIO À INICIAÇÃO TECNOLÓGICA COM FOCO NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO APLICADA. Os principais objetivos do edital foram: Promover a participação de servidores e estudantes da Rede Federal no desenvolvimento de projetos de iniciação e extensão tecnológicas, visando o desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas ao uso das tecnologias digitais, especialmente as associadas à programação, e a disseminação junto à comunidade local do saber tecnológico e suas aplicações e também promover o ensino de programação para estudantes das redes públicas de ensino, visando o desenvolvimento inicial de habilidades e competências em tecnologia e do interesse pela área de programação. As oficinas aconteceram de maneira híbrida, com aulas presenciais e materiais de ensino disponibilizados via internet. Os encontros presenciais foram realizados nas escolas parceiras: Escola Estadual Professora Odete Antunes e Escola Estadual Edmur Arlindo de Oliveira.

O principal objetivo das oficinas foi desenvolver o interesse dos alunos pela programação. Cada turma teve carga horária total de 24h dividida em atividades remotas e presenciais, sendo oferecida ao longo de 12 encontros semanais. A equipe do projeto é formada por professores do IFPE/Recife (Aida Araújo Ferreira - Coordenadora, Cristiane Lucia da Silva, Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa, Vânia Soares de Carvalho, Gilmar Gonçalves de Brito), por estudantes do técnico em eletrônica (Welton Pereira da Luz Felix, Fábio de Lima Ferreira Papais, Ryan Gomes Paiva), estudante do técnico em mecânica (Estevão Pereira da Silva, Luciano Alves Filho), estudante do Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (Irwing Joshua Nery da Silva) e das professoras das escolas estaduais Edmur Arlindo de Oliveira (Cristiane Pereira Dória) e Professora Odete Antunes (Albertina Maria da Silva).

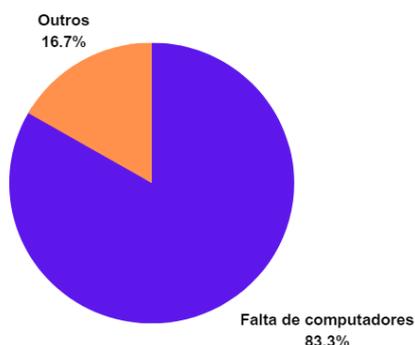
No total, foram oferecidas 8 turmas, certificando 281 estudantes das Escola Estaduais Edmur Arlindo de Oliveira e Professora Odete Antunes. O projeto produziu um ebook (ISBN – 978-65-00-59785-1) e vídeos aula.

Durante a realização das oficinas, diversos desafios surgiram. Alguns foram superados e outros lamentavelmente persistiram. Para entender melhor a eficácia na realização dos objetivos do projeto, foram realizadas pesquisas via Google Forms envolvendo tanto os monitores quanto os alunos da Escola Edmur.

A pesquisa com os monitores revelou que a maior dificuldade enfrentada foi a quantidade baixa de computadores (Figura 11). Muitos alunos também sentiram dificuldade manuseando os equipamentos e com a plataforma Scratch. O uso da ferramenta tornou possível o ensino de programação sem tantos conhecimentos prévios, viabilizando assim o ensino para estudantes mais novos e de contextos educacionais variados. Essa ferramenta foi selecionada para superar desafios como o uso do inglês e a compreensão de sintaxes específicas de outras linguagens de programação. Esses problemas até foram remediados, mas infelizmente permanece outro problema: a desigualdade social do país.

Figura 11 – Principais problemas enfrentados de acordo com os monitores

PROBLEMAS ENFRENTADOS DURANTE AS OFICINAS



Fonte: Pesquisa elaborada por Fábio Papais (2022)

A pesquisa com os estudantes da Escola Edmur serviu para avaliar o interesse dos estudantes pelos tópicos abordados nas aulas práticas e seu contexto de inclusão digital. 65% dos alunos respondeu que não tem acesso a computadores em suas casas, enquanto 35% possuem 1 ou mais computadores (Figura 12). Todos os estudantes possuem pelo menos um smartphone em suas casas, sendo este, na maioria dos casos, o único dispositivo que possibilita o acesso à internet em suas

residências. Assim, mesmo que possuam acesso à internet por meio de smartphones, muitos dos alunos não possuem dispositivos capazes de permitir o aprendizado da programação de forma satisfatória. As oficinas surgiram como o primeiro acesso ao mundo da programação e ao uso da computação para solução de problemas, um pilar essencial em uma educação que atende às demandas da sociedade em termos de habilidades em computação e pensamento lógico. Para alguns alunos, as oficinas representaram o primeiro contato deles com computadores.

Figura 12 – Quantidade de computadores nas casas dos alunos

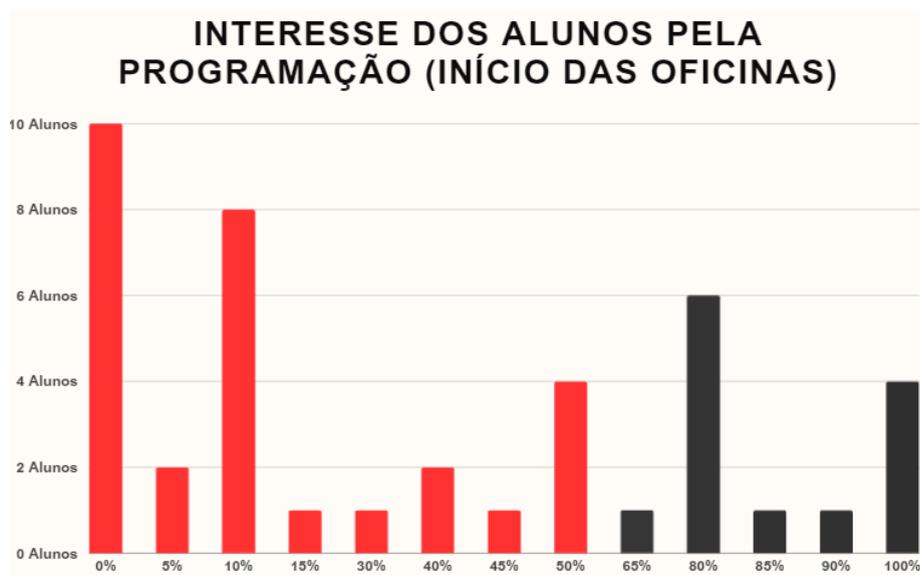


Fonte: Pesquisa elaborada por Fábio Papais (2022)

O manuseio dos equipamentos não foi a única dificuldade enfrentada pelos estudantes: eles também sentiram dificuldade com assuntos de matemática. Para sanar esse problema, a ideia de usar o Scratch em aulas teóricas de matemática tiveram grande importância durante as oficinas. Elas permitiram investir mais tempo nas dificuldades apresentadas pelos estudantes com os assuntos de matemática e ainda resolver o empecilho da disponibilidade reduzida de computadores do projeto. Os alunos puderam aplicar o conhecimento adquirido nas aulas regulares de matemática devido à relação dos tópicos abordados com essa disciplina. Quanto às aulas práticas, todas foram dadas de acordo com seus assuntos da apostila, ainda que as dificuldades com o manuseio dos equipamentos e do Scratch continuassem.

Um outro tópico da pesquisa com os alunos buscava entender o interesse dos alunos pela programação. No início das oficinas, 65,9% dos alunos afirmaram que seu interesse pela programação era de 50% ou menos. No entanto, após as oficinas, apenas 26% dos estudantes afirmaram que o seu interesse era menor ou igual a 50%. Tal aumento pode ser visto nas figuras 13 e 14: o gráfico demonstra a quantidade de alunos e a porcentagem do seu interesse pela programação. Na Figura 13, em vermelho, é possível observar a quantidade de alunos que o interesse em programação é menor ou igual a 50%: 29 estudantes, ou 65,9% dos alunos entrevistados. No gráfico da figura 14, os estudantes que têm um interesse igual ou menor que 50% são apenas 11 dos 43 entrevistados, ou 25,58% dos estudantes.

Figura 13 – Interesse dos alunos pela programação no início das oficinas



Fonte: Pesquisa elaborada por Fábio Papais (2022)

Figura 14 – Interesse dos alunos pela programação após as oficinas



Fonte: Pesquisa elaborada por Fábio Papais (2022)

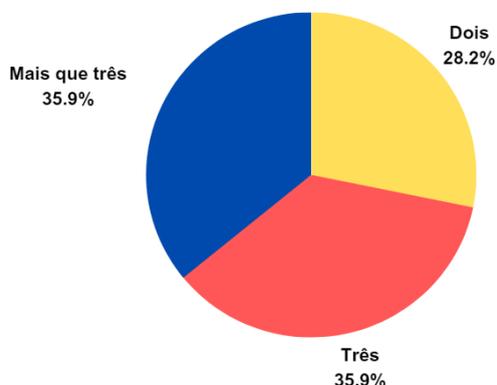
Esse aumento representa uma conquista substancial em relação aos objetivos estabelecidos pelo programa, e ainda que muitos alunos não pensem em seguir carreira profissional na área de programação, a familiarização com computadores e o uso de conceitos computacionais no dia a dia é algo relevante para a formação e vida profissional dos estudantes. O gráfico da Figura 14 demonstra não apenas o sucesso dos materiais empregados nas oficinas, como as moedas, mas também destaca a eficácia da abordagem construcionista de Papert. A inclusão das moedas como recurso didático revelou-se extremamente benéfica para manter o interesse dos alunos pelas atividades propostas e assim aumentar o interesse e a curiosidade dos estudantes pela programação. As atividades foram extraídas diretamente da apostila, outro material importante para a realização dos trabalhos, que foram

enriquecidos pela utilização das moedas, consolidando assim a interseção entre a abordagem construcionista e a utilização prática de materiais no ambiente educacional.

Uma outra forma de observar o gráfico da Figura 13 em conjunto com o gráfico da Figura 12 diz respeito a grandes dificuldades enfrentadas pelos alunos com questões de lógica de programação, a plataforma Scratch e o manuseio dos equipamentos. Essas dificuldades podem ser entendidas como um insucesso da metodologia da sala de aula invertida. O baixo interesse dos alunos pelos assuntos abordados em conjunto com a limitação de acesso a computadores fora das oficinas contribui para esse cenário. Mesmo considerando que todos os alunos entrevistados pela pesquisa possuam smartphones em suas residências (Figura 15), a aplicação do Scratch para Android e iOS está otimizada para tablets, não sendo eficaz em dispositivos com tela menor, como os smartphones no modo retrato.

Figura 15 – Quantidade de smartphones nas casas dos alunos

QUANTOS CELULARES (SMARTPHONES) TÊM NA SUA CASA, CONTANDO COM VOCÊ?

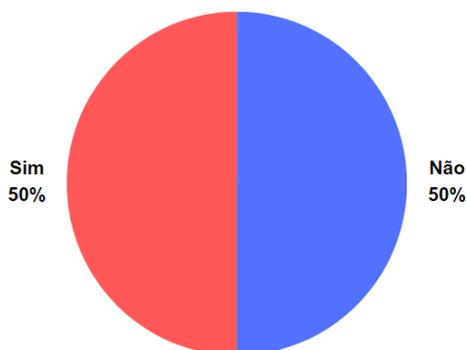


Fonte: Pesquisa elaborada por Fábio Papais (2022)

As oficinas também serviram como uma experiência de aprendizado para os monitores. De acordo com a pesquisa, 50% deles afirmaram terem aprimorado suas habilidades técnicas em programação após participarem das oficinas. (Figura 16). Além disso, 100% dos monitores sentiram que melhoraram suas habilidades de ensino e oratória depois da participação no projeto (Figura 17).

Figura 16 – Melhorias das habilidades de programação dos monitores

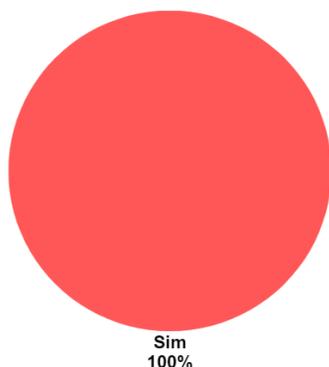
VOCÊ SENTE QUE SUAS HABILIDADES DE PROGRAMAÇÃO MELHORARAM APÓS AS OFICINAS?



Fonte: Pesquisa elaborada por Fábio Papais (2022)

Figura 17 – Melhorias das habilidades de oratória dos monitores

VOCÊ SENTE QUE MELHOROU DE ALGUMA FORMA SUAS HABILIDADES DE ENSINO E ORATÓRIA APÓS AS OFICINAS?



Fonte: Pesquisa elaborada por Fábio Papais (2022)

6 CONCLUSÕES

As oficinas foram importantes tanto para os alunos como para os monitores. Elas ampliaram o interesse dos estudantes pela programação e forneceram apoio nas aulas de matemática da escola, em um contexto interdisciplinar. Para os monitores, as oficinas contribuíram para o aprimoramento de suas habilidades de oratória e programação.

As tecnologias estão cada vez mais presentes na sociedade e no mercado de trabalho no mundo. Nesse contexto, as oficinas Ingrediente X tiveram um importante papel para os alunos no sentido de serem um primeiro contato com fundamentos básicos da programação. No caso de alguns estudantes, foi possível notar que as oficinas foram um primeiro contato até com computadores.

Através das aulas práticas realizadas nas oficinas, os alunos puderam estimular o desenvolvimento de habilidade de raciocínio lógico, trabalho em equipe e o pensamento criativo. Nas aulas teóricas, o foco foi a aplicação do ensino interdisciplinar, além de entender a importância de conhecimentos matemáticos na criação de jogos, animações e projetos em geral.

A criação de uma apostila completa para o projeto foi um ponto crucial, pois simplificou a aprendizagem de estudantes que não possuem acesso a plataformas como o Google Classroom, por exemplo. No fim dos trabalhos realizados, a apostila foi publicada na biblioteca do IFPE.

É perceptível o interesse dos alunos por tecnologia e uso de dispositivos eletrônicos em sala de aula é cada vez mais presente e necessário, tornando-se um aliado importante para o aprendizado dos estudantes. As oficinas permitiram uma importante base para os estudantes que posteriormente podem aplicar tais conceitos em projetos ou linguagens mais complexas.

REFERÊNCIAS

Anatel. **Anatel - Conectividade nas Escolas**. Disponível em: <https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/infraestrutura/conectividade-nas-escolas>. Acesso em: 11 out. 2023.

ANDRADE, Mariel ; SILVA, Chélia ; OLIVEIRA, Thiago. **Desenvolvendo games e aprendendo matemática utilizando o Scratch**. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES 2013), 2013. Proceedings [...]. 2016. Disponível em:
https://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/cultura/Culture-5_short.pdf. Acesso em: 11 out. 2023.

CALMON, Elisa. **Mercado brasileiro de TI tem alta projetada de 6,2% para 2023, diz IDC**. Estadão E-Investidor. 2023. Disponível em:
<https://einvestidor.estadao.com.br/ultimas/mercado-ti-crescimento-2023-projecao/>. Acesso em: 13 nov. 2023.

VARIÁVEL. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2023. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/variavel/>. Acesso em: 30 ago 2023.

DUNCAN, Caitlin ; BELL, Tim. **A pilot computer science and programming course for primary school students**. 2015. Disponível em:
<https://doi.org/10.1145/2818314.2818328>. Acesso em: 5 mar. 2023.

FESSAKIS, G.; GOULI, E. ; MAVROUDI, E. **Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study**. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.016>. Acesso em: 2 mar. 2023.

HELDER, Darlan. **Brasil terá déficit de 530 mil profissionais de tecnologia até 2025, mostra estudo do Google**. g1. 2023. Disponível em:
<https://g1.globo.com/trabalho-e-carreira/noticia/2023/05/31/brasil-tera-deficit-de-530-mil-profissionais-de-tecnologia-ate-2025-mostra-estudo-do-google.ghtml>. Acesso em: 15 nov. 2023.

KROHL, D. R.; DUTRA, T. C. ; DE MATOS, C. P. **A INTERDISCIPLINARIDADE COMO PROPOSTA PARA O ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL II**. 2021. p. 3 Disponível em:
<https://doi.org/10.5212/Rev.Conexao.v.17.16902.23>. Acesso em: 5 mar. 2023.

Logo Foundation. **A Logo Primer**. Disponível em:
https://el.media.mit.edu/logo-foundation/what_is_logo/logo_primer.html. Acesso em: 29 jul. 2023.

MACEDO, Bruna. **Setor de tecnologia cresce mais de 60% durante a pandemia, aponta estudo**. CNN Brasil. 2022. Disponível em:
<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/setor-de-tecnologia-cresce-mais-de-60-durante-a-pandemia-aponta-estudo/>. Acesso em: 11 nov. 2023.

MALONEY, John *et al.* **The Scratch Programming Language and Environment**. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1868358.1868363>. Acesso em: 28 jul. 2023.

MARINHO, Anna *et al.* **O uso do Scratch na Educação Básica: Um relato de experiência vivenciada no PIBID.** 2017. Disponível em:
<https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2017.402>. Acesso em: 27 ago. 2023.

PAPERT, Seymour A. **Mindstorms: Children, Computers, And Powerful Ideas.** Basic Books, f. 126, 1993.

PAPERT, Seymour; VALENTE, José Armando; BITELMAN, Beatriz. **Logo: computadores e educação.** 1980. p. 18, 31.

SANTAELLA, Lucia; NESTERIUK, Sérgio; FAVA, Fabricio. **Gamificação em debate.** Editora Edgard Blücher Ltda, 2018.

Scratch. **Scratch Statistics - Imagine, Program, Share.** Disponível em:
<https://scratch.mit.edu/statistics/>. Acesso em: 28 jul. 2023.

VALENTE, José Armando. **Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida.** 2014. p. 85 Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/0104-4060.38645>. Acesso em: 1 mar. 2023.

VIEIRA, Sebastião da Silva ; SABBATINI, Marcelo. **Pensamento computacional através do Scratch numa perspectiva Maker.** 2021. Disponível em:
<https://doi.org/10.22169/revint.v16i37.1933>. Acesso em: 28 jul. 2023.

WING, M. **Pensamento Computacional.** Revista temática sobre Pensamento Computacional, 2022. Disponível em:
<https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/2736/2781>. Acesso em: 10 out. 2023.