

COPA SCRATCH: CRIANDO JOGOS E ANIMES DE FORMA DIVERTIDA

Scratch cup: creating games and animes in a fun way

Carlos Roberto da Silveira Junior [carlos.junior@ifg.edu.br]

Ricardo Henrique Fonseca Alves [ricardo.henrique@ifg.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Rua 75 n° 46 Centro, Goiânia, Goiás

Recebido em: 11/04/2024

Aceito em: 14/11/2024

Resumo

A programação é compreendida como uma competência importante no desenvolvimento de habilidades para a solução de problemas. Assim, ressalta-se que nas primeiras idades é considerada valiosa, sendo necessários estudos de investigação para analisar a complexidade do assunto e dos estereótipos negativos associados à área. No projeto aqui apresentado, alunos do 8º e 9º ano da rede pública municipal de Goiânia foram convidados a participar de oficinas de capacitação em programação por meio do uso de uma linguagem interativa e que não demanda conhecimentos prévios de programação, conhecida como Scratch. O Scratch engendra uma abordagem *bottom-up*, que começa com o uso de blocos individuais que permitem a criação de jogos e animações de forma fácil e divertida. O projeto Copa Scratch buscou, por meio de uma interface visual e intuitiva, levar conceitos iniciais e relevantes de programação para os alunos do projeto mediante a realização de oficinas de programação que adotam o uso de metodologias ativas e que estimulam o desenvolvimento de Jogos e Animes visando alcançar mais envolvimento dos alunos. Durante a realização do projeto, além do ensino de programação, priorizou-se o desenvolvimento de *soft skills* e de práticas importantes nos dias atuais, tais como o trabalho em equipe, a divisão de tarefas, a pesquisa tecnológica e científica, a documentação da programação e a liderança e administração do tempo. Ao final do projeto, as atividades desenvolvidas pelos alunos e professores participantes e os efeitos do uso do Scratch no desenvolvimento educacional foram analisadas.

Palavras-chave: Robótica. Programação. Escola pública. Cooperação. Scratch.

Abstract

Programming is known as an important tool in developing problem-solving skills. At early ages, programming is considered valuable and studies are needed to analyze the complexity of the subject and also the negative stereotypes associated with the computational area. In the project presented here, 8th and 9th grade students from the Goiânia municipal public schools were invited to participate in programming training workshops through the use of an interactive language that does not require prior knowledge of programming known as Scratch. Scratch engenders a bottom-up approach that starts with the use of individual blocks that allows you to create games and animations in an easy and fun way. The Copa Scratch project sought, through a visual and intuitive interface, to bring initial concepts and programming details through programming workshops that adopt the use of active methodologies and that help in the development of Games and Animes in order to increase students' involvement. During the project, in addition to teaching programming, priority was given to the development of important social skills today, such as teamwork, division of tasks, technological and scientific research, programming documentation, leadership and time management. At the end of the project, we analyzed the activities carried out by participating students and teachers, in addition to analyzing the effects of using Scratch on educational development.

Keywords: Robotics. Programming. Public school. Cooperation. Scratch.

1 Introdução

Analisando as dez competências gerais da educação básica presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a formação escolar deve valorizar e utilizar conhecimentos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para explicar a realidade, colaborando para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, pode-se destacar, desse modo, o uso de meios digitais para a instrução de crianças e jovens (Brasil, 2018). É importante que o estudante seja capaz de compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas práticas sociais para promover a comunicação e disseminação de informações, conhecimentos, resolução de problemas e protagonismo na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018).

De acordo com Bizelli (2013, p. 120): “[...] ao olhar para as tecnologias como um instrumento/ferramenta de aprendizagem, descortina-se um processo ativo que vai permitir ao aluno alcançar participação eficaz e significativa na vida em sociedade”. Assim, tendo em vista esse aspecto, é difícil ver o Programa Nacional de Educação (PNE) sendo posto em prática, pois um ensino eficiente necessita de meios digitais, além de ser inerente à carreira profissional e acadêmica – como exemplo, é preciso compreender conceitos e procedimentos em diferentes campos para ministrar Matemática no ensino fundamental, visando desenvolver a habilidade de resolução e formulação de problemas em diversos contextos (Brasil, 2018). Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação e de desenvolvimento de projetos são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático e para o desenvolvimento do pensamento computacional (Brasil, 2018). Para a aprendizagem de álgebra, relacionada a números, geometria, probabilidade e estatística, é necessário desenvolver a habilidade de abstrair uma situação de outras linguagens, transformando problemas em fórmulas, tabelas e gráficos (Brasil, 2018). Para tanto, torna-se importante a utilização de ferramentas que possuam características como: interdisciplinaridade, ludicidade, estímulo à criatividade, trabalho em equipe e inovação, incentivando, com isso, os alunos a se dedicarem ao estudo e à pesquisa.

Nesse contexto, o Scratch¹, projeto do grupo Lifelong Kindergarten do Media Lab do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), é um software de linguagem de programação visual desenvolvido para crianças e adolescentes no qual se pode criar e compartilhar histórias, jogos e animações. O caráter didático do Scratch proporciona ao aluno mais concentração na construção da resolução de um problema, uma vez que o fato de o aluno não ter preocupações mais complexas, como o uso correto da sintaxe de uma linguagem de programação, faz com que ele se sinta mais confiante para desenvolver os seus projetos (Santos; Bezerra, 2017). A plataforma tem entre seus diferenciais a facilidade de uso e a diversidade de construções possíveis, estimulando a criatividade em concordância com a ideia de “piso baixo e teto alto” – poucas restrições para início de uso, mas possibilidades ilimitadas de desenvolvimento –, proposta por Papert (1985) por meio do jogo LOGO.

Por conseguinte, diferentes estudos indicam que milhões de pessoas foram necessárias para manter uma sociedade cada vez mais dependente das tecnologias à nossa volta. Em razão disso, a inclusão ou o reforço do STEAM (acrônimo em inglês das áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) no currículo das escolas e das famílias terá cada vez mais relevância. O STEAM pode ser visto como o desenvolvimento de atividades práticas com o uso de tecnologias, tais como robótica, prototipagem e programação, que permitem interagir com o ambiente de uma forma única, não apenas científica, mas principalmente emancipadora (Campos, 2017). No tocante a isso, o Brasil enfrenta carência de profissionais nessas áreas, um déficit que foi percebido pelas empresas e apontado em pesquisa da multinacional de recursos humanos Randstad, que entrevistou 13,6 mil funcionários e chefes de 18 a 65 anos em companhias de 34 países. Segundo a pesquisa, o que os

¹ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>.

empregadores brasileiros mais destacaram foi a necessidade de os estudantes se dedicarem à graduação na área de exatas (Braga, 2016).

Além disso, o Brasil está ficando para trás no desenvolvimento tecnológico em virtude da falta de profissionais qualificados nas áreas STEAM (Pati, 2019). Com efeito, a iniciativa do projeto se mostra relevante, pois é preciso abrir as portas para que os estudantes se sintam confiantes em entrar nessa área, para que saibam que são bem-vindos, de modo que futuramente sejam supridas as demandas de novas profissões nas áreas de tecnologia e informática surgidas a cada dia.

Essa limitação de pessoas que se dedicam à área de exatas reflete na intensa procura por profissionais desse setor, como apresenta a pesquisa da *International Business Report*, que contou com a participação de 5 mil empresários em 35 economias, incluindo países do G20, durante o último trimestre de 2018, e mostra que a falta de qualificação de profissionais foi apontada como uma preocupação no Brasil, com um índice de 52% dentre as 250 companhias participantes, colocando o Brasil na nona colocação mundial (Pati, 2019). Dessa forma, estimular o interesse entre os estudantes de escolas públicas nas áreas STEAM não representa somente uma atividade de inclusão social, com o objetivo de diminuir a desigualdade social nas áreas afins, mas sim uma ação de necessidade estratégica para o desenvolvimento econômico e social do país.

Por conseguinte, é preciso disponibilizar aos estudantes oportunidades de aprendizagem STEAM, nesse caso a participação no projeto pode ajudar a mudar essa situação a partir das práticas propostas: envolvimento com tecnologias atuais; criação de projetos em equipe; percepção de sua capacidade de desenvolvimento de habilidades; exemplos de profissionais de diferentes áreas que utilizam programação. Consequentemente, os estudantes perceberão que podem fazer parte do mundo da tecnologia, que o pensamento computacional e a programação estão presentes em diferentes áreas do conhecimento. Assim, poderão mudar a percepção do valor da educação formal e essa valorização da educação poderá ser transformada em mais interesse nos estudos, causando, em decorrência disso, um aumento dos estudantes procurando formação em cursos sem medo da programação.

Com a participação dos alunos no projeto e o aprendizado proporcionado pelas oficinas, o aluno reconhecerá suas capacidades e desenvolverá habilidades que fornecerão mais autoestima, percebendo o potencial transformador da educação formal. Com efeito, cria-se uma oportunidade de projeto de vida, uma vez que a educação pode proporcionar uma mudança significativa em suas vidas, fortalecendo a ideia de continuidade nos estudos.

O objetivo desse artigo é apresentar a experiência de um projeto de extensão que visa estimular o interesse de alunos estudantes dos anos finais do ensino fundamental para o pensamento computacional a partir de oficinas de programação para a criação de Jogos e Animes com o uso da ferramenta Scratch e de metodologias ativas. Dessa maneira, mostrando que a programação integra diversas áreas do conhecimento e pode ser incorporada na experiência de aprendizado de cada aluno e no envolvimento de cada professor na escola.

1.1 O Scratch e o pensamento computacional

O Scratch estimula o desenvolvimento do pensamento computacional, que é de suma importância para os profissionais do futuro, sendo útil em diversas áreas de conhecimento, seja para utilização de algum equipamento ou dispositivo, seja para o desenvolvimento de simulações e processos (Melo; Pereira; Fiscarelli, 2020).

O Scratch está disponível nas formas on-line e off-line, por meio de download gratuito para diversos sistemas operacionais, e também tem tradução para a língua portuguesa, características essas que eliminam dois grandes desafios para a realização de experiências práticas: a incompatibilidade de hardware e a necessidade de conhecimento básico de uma língua estrangeira, em geral o inglês. Inclusive, não é necessário nenhum comando complicado ou até mesmo algum conhecimento prévio

sobre programação, pelo contrário, basta ligar blocos de maneira lógica e visual como peças de jogo geométrico (Webber *et al.*, 2016). De modo efetivo, o Scratch apresenta grande aceitação entre estudantes na faixa etária dos 10 aos 14 anos, sendo que cerca de 42 milhões de usuários pelo mundo, sendo 2 milhões deles brasileiros (Scratch, 2024). Acerca disso, dados estatísticos do Scratch destacam um aumento exponencial de criação de projetos, saindo de 748 mil projetos para 1,1 milhão de projetos em novembro de 2023 (Scratch, 2024).

O Scratch contempla cada um dos pilares do pensamento computacional:

- A Abstração, que separa as informações de forma produtiva e prática, incentivando que o aluno observe as várias maneiras de agir e escolha a mais interessante. O Scratch permite a abstração de características e interações dos personagens e objetos para que o aluno perceba de maneira clara as funções e os movimentos necessários para cada elemento da cena.
- A decomposição consiste em dividir o problema em partes para resolver, instruindo o aluno a analisar as partes do problema individualmente. O Scratch permite dividir o problema em partes a partir da criação de diferentes cenários de interação dos personagens e objetos, permitindo que um jogo ou animação possa ser dividido facilmente em etapas.
- O Reconhecimento de Padrões, além de estimular o aluno a observar as particularidades do problema, pode possibilitar que ele conecte o problema proposto com assuntos tratados em outras disciplinas. O Scratch envolve o aluno e os professores no desenvolvimento de projetos interdisciplinares, por exemplo, para se contar uma história animada é preciso pesquisar a história do personagem, desenvolver um roteiro, criar um cenário, apenas esses elementos já relacionam de forma interdisciplinar disciplinas como português, história e geografia.
- O Algoritmo, que proporciona a análise dos critérios do problema: fórmulas, quantidade de objetos em cada espaço, ou seja, analisar as condições para que determinadas ações aconteçam (Santos; Bezerra, 2017). O Scratch proporciona a elaboração de rotinas que facilitam a reutilização do código, permite a criação fácil de variáveis e funções matemáticas, incluindo a simulação e facilidade de testes, dentre outros.

Com isso, é importante criar oportunidades para que os estudantes percebam a relevância do desenvolvimento dessa habilidade, independentemente da área profissional que escolham no futuro. A partir do Scratch o estudante tem a liberdade de desenvolver aplicações conectadas ao seu interesse e sua realidade, criando um contexto significativo e motivador para o desenvolvimento de suas habilidades, aprendizagem dos conteúdos pretendidos, bem como a interiorização dos pilares do pensamento computacional.

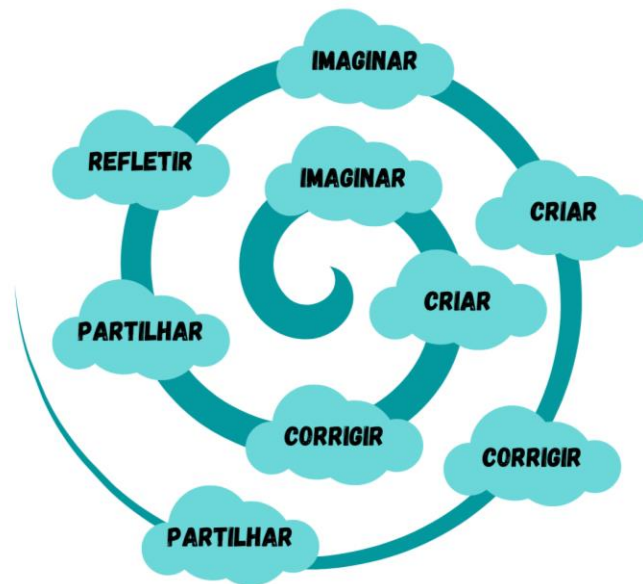
Além disso, possibilitar o desenvolvimento de programação no Scratch permite o estímulo de várias competências, tais como: raciocínio lógico, criatividade, pensamento sistêmico, resolução de problemas. De maneira divertida e utilizando a tecnologia, trabalha de forma colaborativa, compartilhando os projetos no site do programa (Castro, 2017), estimulando a criatividade e contribuindo para a aprendizagem interdisciplinar (Silva *et al.*, 2016). Conforme Sobreira, Takinami e Santos (2013), o Scratch está conectado à formação do cidadão e profissional do século XXI, “[...] o qual cria, gerencia uma diversidade de mídias, desenvolve seu raciocínio lógico na experimentação e resolução de problemas, além de compartilhar seus conhecimentos” (Sobreira; Takinami; Santos, 2013). Essa forma de estudar está ligada à inclusão ou ao reforço da metodologia STEAM no currículo das escolas. STEAM é um conjunto de conhecimentos técnicos que são essenciais para os jovens que queiram conseguir uma boa posição no mercado de trabalho. A ideia original é unir conhecimentos dessas áreas em torno da construção de algo que resolva o desafio proposto (Peres, 2018), e pode ser visto como uma espécie de linguagem humanoide essencial que nos permite interagir com a natureza de uma forma única, não apenas científica, mas principalmente emancipadora (Campos, 2017).

O desenvolvimento de habilidades de pensamento computacional em Scratch ocorre de forma progressiva e continuada durante a criação de um projeto, conforme Resnick (2020) tendo as seguintes etapas:

- Imaginar: em que a equipe de estudantes concebe uma proposta de atividade criando um esboço dela, o qual representa a etapa de definição e delimitação do projeto.
- Criar: em que a equipe inicia o processo de concepção, ou design do projeto, identificando as ações em uma visão macro do projeto, bem como realizando a divisão de tarefas entre a equipe, o que representa a etapa de levantamento de requisitos e organização da equipe para o desenvolvimento do projeto.
- Corrigir: em que partes do projeto podem ser testadas, avaliadas e corrigidas pela equipe com o apoio dos monitores, representando a etapa de desenvolvimento do projeto.
- Partilhar: em que o projeto desenvolvido pode ser apresentado para as outras equipes, mostrando o resultado alcançado, porém valorizando as dificuldades e decisões tomadas para alcançar o objetivo da atividade, representando a etapa de entrega do projeto.
- Refletir: em que as equipes juntas podem trocar a experiência e avaliar o aprendizado proporcionado durante o desenvolvimento do projeto.

A **Figura 1** apresenta um diagrama relacionado ao ciclo de desenvolvimento de um projeto no Scratch.

Figura 1 – Diagrama do ciclo de desenvolvimento de um projeto no Scratch



Fonte: Adaptado Resnick (2020).

Várias pesquisas propõem a utilização do Scratch no contexto escolar, visando estimular a motivação e a criatividade por meio da formulação e resolução de situações-problema. No projeto de Pereira (2020), é relatada a experiência do uso da linguagem Scratch com alunos do ensino médio, tendo como objetivo minimizar as dificuldades encontradas no processo de ensino da química orgânica a partir da gamificação do ensino. Na pesquisa de Morais, Silva e Fernandes (2019), propõe-se a utilização do software como uma forma inclusiva para a aprendizagem da matemática, uma vez que ele é gratuito e pode ser utilizado em diferentes sistemas operacionais. No trabalho de Moreira

(2020), o Scratch foi empregado como forma de auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem de conceitos envolvendo o estudo de algoritmos e a programação de computadores, objetivando a superação de defasagem de conhecimentos apresentados pelos alunos, fato motivador de grande parte da evasão dos graduandos do curso de análise de desenvolvimento de sistemas.

Em uma pesquisa de Pereira, Luz, Corrêa e Neto (2020), a plataforma do Scratch obteve como serventia uma ferramenta para o ensino de química orgânica aos docentes do ensino médio, sendo criado, pelos próprios discentes, um jogo com a função de ensinar química orgânica de maneira interativa e apropriada aos alunos. No estudo de Dias, Evaristo, Filho e Terçariol (2021), o uso da linguagem Scratch combinada com a ferramenta do TinkerCad ensinou aos alunos dos cursos de Bacharelado em Ciência da Computação, Sistemas de informação e Tecnologias em Informática os principais fundamentos associados ao uso de sensores em aplicação encontrada na área da Internet das Coisas (IoT).

Entretanto, para desenvolver o pensamento computacional em escolas públicas, podemos encontrar desafios como falta de conhecimento dos professores sobre a ferramenta, falta de estrutura de laboratórios, falta de suporte técnico nas escolas, entre outros (Ramos; Espadeiro, 2014; Silveira Junior *et al.*, 2015; Silva; Silva; França, 2017). Muitos professores mostram interesses em tais práticas, mas precisam de ajuda para realização das ações (Silveira Junior *et al.*, 2015). Por outro lado, uma alternativa é o desenvolvimento de ações em parceria com outras instituições como os institutos federais e as universidades, que possuem docentes com formação e experiência no uso de tecnologias educacionais (Leite *et al.*, 2017; Silveira Junior *et al.*, 2021).

Como demonstrado na pesquisa de Eloy, Lopes e Angelo (2017), que realizaram uma revisão sistemática da literatura em torno do uso do Scratch no Brasil, foi identificado que, em sua maioria, os estudos apontam como objetivo principal do uso do Scratch na escola a busca de mais engajamento escolar. Dentre as aplicações favoritas das crianças e dos adolescentes, estão as animações, os jogos de tabuleiro, os jogos ou games digitais, os games literários e o Quiz interativo (Santos; Bezerra, 2017).

2 Metodologia

As oficinas foram conectadas aos princípios da educação do futuro, que destacam alguns atributos indispensáveis na educação para alinhar com o futuro que esses alunos viverão: paixão, curiosidade, imaginação, pensamento crítico, determinação (Mattar, 2003). Para tanto, nas oficinas houve a utilização de elementos de metodologias ativas, que para Moran *et al.* (2013) “[...] metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida”. Tais metodologias promovem ambientes ativos e colocam o estudante como protagonista, de modo que o aluno passa a ser o elemento central do processo ensino-aprendizagem e ao professor fica o papel de mentoria do processo de aprendizagem (Lopes; Ribeiro, 2018).

No intuito de inserir características de gamificação no projeto, estimulando a competição sadia e atenção diante da exposição teórica, bem como envolvimento na realização de atividades práticas, os alunos foram divididos em equipes de três. Cada aluno possui um papel definido na equipe, relevante para a realização das atividades, uma vez que elas envolvem diversos conhecimentos relacionados à modelagem, à teoria, ao design, à programação, ao teste e à apresentação dos resultados. A equipe precisa identificar os responsáveis pelos papéis de documentação, roteiro, criação de animação, criação de objetos e personagens, criação de áudio, integração das partes, entre outros. Vale destacar que, na equipe, cada um será encarregado de algumas funções no papel, porém, como a equipe possui três alunos, cada um pode se envolver nas atividades do outro, compartilhando conhecimentos.

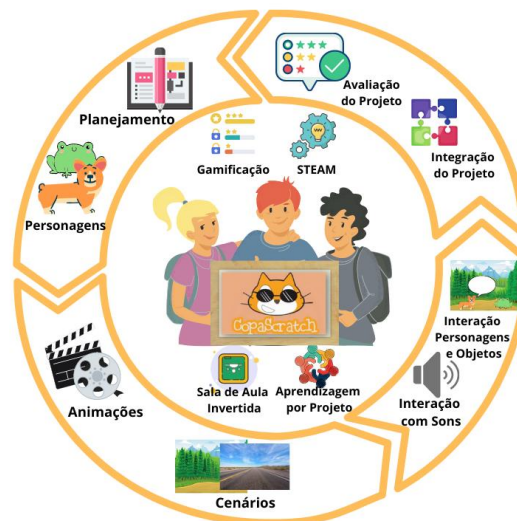
As atividades práticas foram sendo pontuadas conforme se alcançava o objetivo proposto. Da mesma forma, ao final de cada oficina, como modo de estimular a atenção aos conceitos teóricos e às atividades práticas, foram realizados testes em tempo real de perguntas objetivas utilizando o aplicativo on-line *Kahoot*², bem como o registro de entrega de etapas do projeto. Tais atividades contaram pontos para a equipe, no estímulo de competição sadia, uma vez que os resultados representam informações sobre o aprendizado adquirido em cada oficina, permitindo, com isso, agir de maneira precisa com relação aos alunos das equipes que apresentaram menor pontuação.

As oficinas foram divididas em atividades específicas:

- Tópico de aprendizagem: que destaca de modo geral qual o tópico de programação no Scratch será desenvolvido.
- Aprendizado: que destaca as habilidades desenvolvidas para programação no Scratch.
- Interação de estímulo à programação: que representa um momento na oficina sobre discussão da relevância do pensamento computacional e do conhecimento de programação para diferentes áreas de conhecimento, incluindo depoimentos e diálogos com profissionais de diferentes áreas de conhecimento.
- Atividade de entrega: que corresponde à atividade a ser desenvolvida e apresentada pela equipe ao final de cada oficina, que será avaliada e pontuada pela equipe de monitores, instrutores e professores.

Para um aprendizado gradativo foi definida uma sequência de oficinas que permitem, como resultado, a criação de um jogo ou animação. A **Figura 2** ilustra a sequência de oficinas do projeto e o **Quadro 1** apresenta a sequência de oficinas a serem desenvolvidas no projeto.

Figura 2 – Diagrama da sequência de oficinas do projeto



Fonte: O próprio autor.

² Disponível em: <https://kahoot.com/>.

Quadro 1 – Detalhamento das oficinas do projeto

Tópico de Aprendizagem	Carga Horária	Aprendizado (30 min)	Interação de estímulo à programação (30 min)	Atividade de entrega (120 min)
Planejamento	3 h	Apresentação do projeto e das metodologias ativas utilizadas. Apresentação da proposta. Sugestão de temas e definição das equipes e dos temas	Problematização sobre pontos fundamentais do projeto do grupo. Apresentação do Scratch e de jogos e animações desenvolvidos no Scratch	Apresentar um roteiro escrito sobre a linha de pensamento e o delineamento do projeto. Sugestão: definir um roteiro mais simples, que pode ser mais aprimorado com o tempo
Personagens	3 h	Conceitos iniciais de programação e ambientação com a plataforma Scratch	Introdução ao pensamento computacional	Criar uma cena de um personagem. Sugestão: criar uma cena usando um personagem para fazer a apresentação de si mesmo
Animações	3 h	Criação de animações de movimento corporal	A relevância do pensamento computacional para o profissional do futuro	Criar duas animações com dois personagens. Sugestão: criar uma cena com dois personagens (conversando, andando, voando etc.) fazendo parte de uma história
Cenários	3 h	Criação e mudança de cenários, movimento de objetos, animação. Apresentar repositórios gratuitos	Depoimento de profissional da área de humanas	Criar dois cenários com interação entre dois personagens. Sugestão: inserção de objetos para interagir na animação, objeto sendo jogado, nuvens, chuva, veículo andando etc.
Interação com sons	3 h	Criação e download de sons e falas para os personagens. Apresentação de ferramenta de modificação de áudio	Depoimento de profissional da área de saúde	Criar falas dos personagens e narração. Sugestão: usar o projeto já desenvolvido, agora inserindo sons e vozes dos personagens ou do narrador
Interação entre personagens e objetos	3 h	Criação de interações de toque e posição	Depoimento de profissional da área de exatas	Criar duas interações entre cenário/objeto e os personagens

Integração do projeto	3 h	Criação de um projeto integrando todas as atividades desenvolvidas	Depoimento de profissional da área de Inteligência Artificial	Criar um projeto único com as funcionalidades desenvolvidas
Avaliação do projeto	3 h	Identificação de falhas ou de problemas no projeto como um todo	Premiação dos melhores projetos da turma	Apresentar o projeto final desenvolvido para as demais equipes

No primeiro encontro, os alunos participantes foram apresentados ao projeto, à equipe e informados sobre os seus papéis, depois conheceram as metodologias utilizadas no projeto, bem como os recursos de vídeo disponíveis no canal do projeto³, o formato das oficinas, as atividades e avaliações a serem desenvolvidas. Nesse primeiro encontro, os alunos são convidados a responder um questionário sobre conhecimento de programação e raciocínio lógico. Os alunos tiveram acesso à ferramenta Scratch e a exemplos de animações e jogos desenvolvidos no Scratch, posteriormente foram divididos em equipes e estimulados a criar um roteiro básico de projeto a ser construído durante as oficinas e apresentado ao final.

Na Oficina Personagens, os alunos foram apresentados ao conceito de Pensamento Computacional e informados sobre a sua relevância para o desenvolvimento do profissional do futuro, em associação com a ferramenta Scratch. Em seguida, receberam explicações sobre o Scratch e as suas principais características e aplicações, inclusive sobre os conceitos iniciais de programação e ambientação com a plataforma. Nessa oficina, os alunos foram ensinados sobre a criação e a programação de um personagem no Scratch a partir da construção de uma cena de interação de um personagem.

A Oficina de Animações apresentou as diferentes animações a serem realizadas com personagens no Scratch – movimento corporal e interação com o ambiente em um jogo ou animação. No momento de interação de estímulo à programação, os alunos foram orientados a respeito da relevância do pensamento computacional para o profissional do futuro a partir da fala dos monitores e professores do projeto. Nessa oficina, os alunos tiveram como atividade criar duas animações com dois personagens.

A Oficina Cenários mostrou como interagir com o cenário e modificá-lo para criar um jogo ou animação. Nessa oficina os alunos tiveram como atividade a criação de dois cenários e interação entre dois personagens. No momento de interação de estímulo à programação, os alunos foram apresentados ao depoimento de um profissional da área de humanas sobre a relevância do pensamento computacional para a sua profissão, em seguida houve uma discussão junto com os monitores e professores da equipe.

A Oficina Interações com Som teve como objetivo ensinar como inserir sons no jogo ou animação. Nessa oficina os alunos tiveram como atividade a criação de falas dos personagens e animações. No momento de interação de estímulo à programação, um profissional da área de saúde compartilhou sua experiência com os alunos explicitando a relevância do pensamento computacional para a sua profissão, em seguida houve uma discussão sobre o assunto junto com os monitores e professores da equipe.

A Oficina Interações entre Personagens e Objetos teve como objetivo ensinar como realizar interação de toque e posição para aumentar a interatividade de um jogo ou animação. Nessa oficina os alunos tiveram como atividade a criação de duas interações entre cenário/objeto e os personagens.

³ Disponível em: <https://www.youtube.com/@copascratch163>.

No momento de interação de estímulo à programação, os alunos ouviram o depoimento de um profissional da área de saúde sobre a relevância do pensamento computacional para a sua profissão, em seguida houve uma discussão junto com os monitores e professores da equipe.

A Oficina Integração do Projeto, composta de dois encontros, teve como objetivo demonstrar como realizar a integração de todas as atividades desenvolvidas com a interatividade e interface de um jogo ou animação. Nessa oficina os alunos tiveram como atividade a criação de um projeto único com as funcionalidades desenvolvidas. No momento de interação de estímulo à programação, os alunos ouviram o depoimento de um profissional da área de exatas sobre a relevância do pensamento computacional para a sua profissão, em seguida houve uma discussão junto com os monitores e professores da equipe.

A Oficina Avaliação do Projeto teve como objetivo identificar falhas ou problemas no projeto do jogo ou animação, com o intuito de apresentar o resultado. No momento de interação de estímulo à programação, os alunos ouviram o depoimento de um profissional da área de Inteligência Artificial sobre a relevância do pensamento computacional para a sua profissão, em seguida houve uma discussão sobre o assunto junto com os monitores e professores da equipe. Nessa oficina os alunos fizeram a apresentação final do projeto desenvolvido, após isso foi realizada a premiação dos melhores projetos desenvolvidos.

Com o intuito de apresentar boas práticas de programação, foi utilizada a ferramenta de avaliação de qualidade de programação DrScratch⁴, que associa o nível de complexidade e frequência das estruturas de programação utilizadas a sete categorias conceituais relacionadas ao pensamento computacional: abstração, paralelismo, lógica, sincronização, controle de fluxo, interação com o usuário e representação de dados. Essa ferramenta mostra-se útil para o acompanhamento do progresso de desenvolvimento de habilidades de programação bem como da complexidade do programa desenvolvido tanto pelo estudante quanto pelos monitores.

O projeto está alinhado com as atividades do Projeto Conhecendo o IFG, realizado pela Gerência de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão (Gepex) por meio da Coordenação de Eventos do Instituto Federal de Goiás – Câmpus Goiânia. No projeto, os estudantes das escolas públicas fazem uma visita ao Câmpus, sendo o IFG o responsável pelo traslado, sob a supervisão de professores da escola pública. Dessa forma, a cada término de projeto na escola, os alunos são convidados para realizar uma visita às instalações do IFG (IFG, 2019c). Durante a visita, acompanhados de monitores do projeto, os estudantes podem conversar com técnicos de laboratório do Câmpus e professores de diferentes áreas técnicas.

Na etapa de avaliação do projeto, a equipe realizou reuniões após cada edição do projeto para identificação de pontos e análises, tais como: integração com a escola e professores, organização do tempo e atividades das oficinas, entraves e riscos de perda de tempo nas oficinas, aprendizado dos estudantes e professores da escola, envolvimento de alunos de licenciatura, entre outros. Essas informações foram subsídio para melhoria das próximas edições do projeto.

O projeto foi desenvolvido com foco no uso de metodologias ativas, para tanto, no início dele, os estudantes foram divididos em equipes, com cada estudante sendo a referência para um determinado conhecimento, assumindo um posto na equipe, como responsável pelos papéis de criação de roteiro, animação, personagens, cenários, objetos, documentação e outros.

Nesse contexto, utiliza-se a metodologia STEAM, que representa uma metodologia ativa pela qual os alunos participantes são estimulados a conhecer e a aprender experimentalmente conhecimentos interdisciplinares relacionados às áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharias, Artes

⁴ Disponível em: <http://www.drscratch.org/>.

e Matemática, para tanto o projeto utiliza como ferramenta a programação Scratch, que permite vislumbrar o mundo STEAM de forma envolvente e divertida.

Com o intuito de inovar, buscou-se desenvolver as oficinas conectadas aos princípios da educação do futuro que destacam alguns atributos indispensáveis na educação para alinhar-se com o futuro que esses alunos viverão: paixão, curiosidade, imaginação, pensamento crítico, determinação, como descrito no tópico sobre a metodologia.

Utiliza-se a metodologia ativa de Aprendizagem por Projeto, uma vez que cada equipe ficou responsável pela criação de um projeto de jogo ou animação, que será desenvolvido etapa por etapa durante cada uma das oficinas. Durante as oficinas, os estudantes recebem orientações sobre conhecimentos teóricos, sua relação com o mundo real e aprendem como desenvolver a parte prática, em seguida, realizam a atividade de implementação, sendo orientada pelos monitores, professores e alunos de licenciatura.

O projeto ainda utiliza a metodologia ativa de Gamificação (do inglês *Gamification*), que é o uso de mecânicas e características de jogos para engajar, motivar comportamentos e facilitar o aprendizado de pessoas em situações reais, normalmente não relacionadas a jogos. No projeto, em cada oficina, conforme o cumprimento das atividades e a avaliação de conhecimentos teóricos, as equipes competem entre si em busca de premiações simbólicas. Tal pontuação pode também ser utilizada como uma informação sobre o aprendizado das equipes, permitindo que as instrutoras e monitoras possam estar atentas às equipes que precisam de mais atenção para o estabelecimento de equidade entre os resultados das equipes.

No intuito de identificar como as características do ambiente escolar influenciam na qualidade dos projetos desenvolvidos, a equipe do projeto se reuniu após a execução do projeto e levantou as principais características ou os indicadores para o desenvolvimento do projeto nas escolas, que foram avaliados de forma qualitativa em: *muito bom, bom, regular e ruim*. Para que pudesse ser feita uma avaliação quantitativa, os indicadores foram pontuados: 0 para *ruim*, 1 para *regular*, 2 para *bom* e 3 para *muito bom*. A seguir, são descritas as características avaliadas:

1. Organização da Secretaria: diálogo próximo com a coordenação pedagógica; preparação do espaço físico; atitude diante da falta de Internet.
2. Espaço físico: dimensão da sala em relação à quantidade de alunos; ventilação ambiente; qualidade da instalação elétrica; exclusividade da sala para realização das oficinas; uso do espaço para armazenamento de equipamentos; existência de um quadro.
3. Conexão de internet: estabilidade da internet; queda de conexão de internet; limite de aparelhos conectados na rede; controle de acesso e segurança; rede exclusiva para o laboratório.
4. Qualidade dos computadores: travamento ou desligamento; ano de fabricação; tecnologia defasada; computadores lentos; falha ao salvar arquivos; conexão com recursos multimídia.
5. Participação do apoio: suporte na solução dos problemas; acompanhamento das atividades; presença durante as oficinas.
6. Participação dos alunos: envolvimento com as atividades; integração das equipes; participação nos kahoots; desenvolvimento do projeto final.
7. Comportamento dos alunos: respeito com os colegas; respeito com a equipe; retorno do intervalo de lanche.

Para a análise dos dados foi utilizado o gráfico de radar, também conhecido como gráfico de aranha, gráfico de estrelas, gráfico de teia de aranha, gráfico polar ou polígono irregular, o qual

apresenta dados multivariados de três ou mais variáveis quantitativas mapeadas em um eixo. Ele possui um eixo central de onde saem raios que correspondem a características avaliadas. Nesses raios, os valores para os dados são mapeados. Ao avaliar uma variável qualitativa em relação às variáveis qualitativas do radar, registra-se a pontuação alcançada em cada uma das variáveis quantitativas em um ponto. Ao ligar esses pontos, obtém-se uma forma geométrica, muitas vezes parecida com uma teia de aranha, que representa o gráfico radar dessa variável quantitativa. Assim, o gráfico de radar é projetado para apresentar semelhanças, diferenças e discrepâncias entre soluções ou produtos em relação às características avaliadas.

3 Resultados

O projeto foi realizado de fevereiro a dezembro de 2022, tendo como público-alvo estudantes de escolas públicas municipais dos últimos anos do ensino fundamental na região metropolitana de Goiânia, sendo nove escolas de Goiânia, cinco escolas de Senador Canedo e uma escola de Hidrolândia. Foram disponibilizadas 420 vagas, sendo que 320 estudantes finalizaram o curso. Em relação às desistências, observou-se que grande parte ocorreu no primeiro semestre de 2022, sobretudo em razão do recente retorno às atividades regulares após a pandemia nas escolas dos municípios analisados.

Na capital Goiânia, a Secretaria Municipal de Educação possui o Núcleo de Tecnologias Educacionais, que disponibilizou para o projeto profissionais de apoio capacitados na utilização de tecnologias e computadores. Nas escolas públicas municipais atendidas, o projeto foi realizado nas salas conhecidas como Ambiente Informatizado, que consiste em uma sala com cerca de 15 computadores, projetor e ar-condicionado. No entanto, os computadores são antigos, alguns muito lentos, outros ficam travando e resetando, dificultando a realização das oficinas de programação. Além disso, o acesso à internet em algumas escolas é limitado, ocorrendo quedas ou lentidão de internet, o que limita a execução das atividades práticas e avaliativas.

Em Goiânia, a execução do projeto atendeu um total de 240 estudantes, assim dos seguintes elementos de apoio ao projeto resultaram os valores: a média sobre organização da secretaria obteve valor de 83,17%, a média para o espaço físico produziu 72,17%, sobre a conexão de internet obtivemos uma média de 77,83%, a qualidade dos computadores produziu uma média de 55,5%, a participação do apoio teve como média 55,67%, quanto à participação dos alunos conseguimos obter uma média de 72,17% e o comportamento dos alunos ocasionou uma média de 61,17%.

Na cidade de Senador Canedo, a Secretaria Municipal de Educação e Cultura disponibilizou profissionais da área de tecnologia e educação para o acompanhamento dos projetos nas escolas atendidas. Além disso, houve contrapartida recebida em relação ao projeto com o fornecimento do transporte para os bolsistas e voluntários do projeto, garantindo a execução das oficinas programadas. Outro ponto importante a ser destacado neste município diz respeito à infraestrutura de equipamentos fornecida, o município realizou um investimento na aquisição de equipamentos do tipo ChromeBook, integrantes do projeto Conecta Educação e que foram utilizados para o projeto em cada escola participante (A Redação, 2022).

Em Senador Canedo, a execução do projeto atendeu um total de 150 estudantes. Acerca disso, em relação à organização da secretaria, os elementos de apoio ao projeto produziram a média de 60%, o espaço físico resultou uma média de 46,80%, sobre a conexão de internet obtivemos uma média de 33,20%, a qualidade dos computadores resultou uma média de 100%, a participação do apoio teve como média 86,80%, sobre a participação dos alunos conseguimos obter uma média de 66,80% e o comportamento dos alunos produziu a média de 80,20%.

No município de Hidrolândia, houve a participação de uma única escola. Nesse contexto, por causa da falta de estrutura do laboratório de informática na escola, todas as atividades do projeto

foram realizadas no laboratório de informática do Câmpus Goiânia do IFG. A prefeitura do município realizou o traslado dos estudantes por meio de transporte escolar. Nesse caso, o apoio ao projeto foi oferecido por servidores administrativos e professores.

Em Hidrolândia, a execução do projeto atendeu um total de 30 estudantes. Nesse caso específico, todos os componentes estruturais observados foram: organização da secretaria, espaço físico, conexão com internet e qualidade dos computadores, que receberam 100% de avaliação, a participação e o comportamento dos alunos produziram uma média de 67%.

3.1 Sobre as Oficinas

Com o objetivo de correlacionar as atividades desenvolvidas no projeto com as disciplinas escolares ministradas em cada turma, foram realizadas reuniões entre os monitores do projeto e professores das disciplinas de História, Matemática, Geografia, dentre outras do currículo básico, propondo temas ligados às áreas para servirem de ponto de partida para que os alunos desenvolvessem jogos utilizando o Scratch ao mesmo tempo que aplicavam os conhecimentos adquiridos posteriormente em outras disciplinas. Como resultado dessa ação, alunos criaram jogos que envolviam desde o conhecimento da região geográfica de Goiânia até eventos históricos como a peste negra.

Durante as oficinas, os monitores identificaram as principais dificuldades de cada aluno. As dificuldades com mais ocorrência tiveram relação com o medo de falar em público, os conhecimentos básicos de computação e matemática e a lógica de programação. Tal realidade era esperada pela equipe, tanto que no planejamento das oficinas considerou-se a necessidade de repassar para os alunos conhecimentos entendidos como pré-requisitos para um bom rendimento dos alunos no projeto, como: plano cartesiano, atalhos básicos de informática, ações de download e upload de imagens e métodos de pesquisa na web. Conforme de Bernardes *et al.* (2016, p. 64): “[...] muitas vezes é preciso que o professor utilize diferentes ferramentas com o objetivo de favorecer a aprendizagem”. Assim, dinâmicas em sala de aula como apresentação oral e uso da sala de aula como plano cartesiano foram fundamentais para que os alunos assimilassem melhor o conteúdo.

O projeto representou uma ação de inclusão social na escola, uma vez que, em virtude da imigração de famílias provenientes de países latino-americanos que enfrentaram situações de conflito político, como a Venezuela, ou calamidade pública, como o Haiti, o projeto atendeu alunos que ainda estavam aprendendo a língua portuguesa e tinham grande dificuldade de relacionamento na escola. Dessa forma, durante as oficinas, utilizaram-se vídeos com legenda e apoio mais próximo de monitores. Essa atitude propiciou uma participação mais efetiva dos estudantes, inclusive com mais integração e interação entre a equipe.

O projeto também demonstrou adaptabilidade das oficinas quando atendeu um estudante no espectro autista. Para isso, foi preciso a preparação de parte da equipe de monitores com orientações acerca de ensino tecnológico inclusivo para adaptá-lo ao conteúdo atendendo às necessidades de se incluir o aluno. Desse modo, as oficinas utilizaram metodologia com o intuito de envolver o aluno a partir do uso de peças coloridas em EVA para o ensino do Scratch. Além disso, um monitor teve que ficar à disposição desse aluno, uma vez que ele não tinha contato com informática, sendo necessário fazer a introdução sobre a utilização do computador e dos comandos básicos para tanto. Durante a pesquisa e experimentação de técnicas de ensino, o uso de materiais impressos e de atividades que envolveram criatividade se mostraram eficazes para a aprendizagem nesse caso.

Para uma percepção da opinião dos estudantes sobre o projeto, foi feito um questionamento a alguns estudantes, conforme apresentado no Quadro 2, que apresenta as respostas dos estudantes sobre a participação no Projeto Copa Scratch.

Quadro 2 – Resposta dos estudantes sobre a participação no Projeto Copa Scratch

Pergunta	Como foi participar do Projeto Copa Scratch? Como o Projeto Copa Scratch contribuiu para sua formação escolar? Contribuiu com o desempenho nas disciplinas escolares?
Aluno 1	“Fiquei muito mais interessado porque todas as matérias têm relação com programação.”
Aluno 2	“Tivemos que pesquisar (outras matérias) para fazer todo o jogo.”
Aluno 3	“... minha criatividade aumentou, então ajudou muito em produções de texto, artes e semelhantes.”
Aluno 4	“Me fez ter uma obrigação e uma rotina melhor...”
Aluno 5	“... me ajudou de várias formas, me senti acolhida e foi muito legal ... gostaria de sempre ter experiências assim.”
Aluno 6	“... pretendo estudar no IFG, pois achei muito interessante e pretendo me aperfeiçoar...”

Nas respostas dos estudantes, observa-se como a participação no projeto foi percebida pelos estudantes, sendo uma ação de mudança de comportamento pessoal: uma oportunidade de criar rotina (aluno 4) é uma ação de acolhimento pessoal (aluna 5). O projeto também foi visto pelos alunos como uma ação de percepção e desenvolvimento de novas habilidades: em relação à identificação da programação nas matérias curriculares (aluno 1), à realização de pesquisas para desenvolvimento do projeto (aluno 2), ao aumento de criatividade no desenvolvimento das atividades do projeto (aluno 3). Além disso, o projeto representou uma oportunidade para o estudante conhecer a instituição e se interessar em estudar nela (aluno 6).

Considerando que as respostas dos estudantes estão relacionadas ao que mais chamou a atenção na participação do projeto, observam-se diferentes percepções da relevância do projeto. Essas diferentes percepções eclodem das diferentes necessidades educacionais de acordo com cada um dos estudantes. Isso porque a escola tradicionalmente tem dificuldade de realização de atividades que permitam o desenvolvimento de habilidades. No tocante a isso, segundo Ross (1979), a aprendizagem pode acontecer em decorrência de vários fatores que fazem as pessoas se interessarem por um determinado assunto, assimilarem ideias, conhecimentos e transformá-los em atitudes ou ações. E, assim, projetos que estimulam o pensamento computacional e a utilização de metodologias ativas podem representar um ambiente propício para o desenvolvimento de novas habilidades e o despertar de interesse em aprender.

O Projeto Peste-negra⁵, apresentado na Figura 3, foi desenvolvido com base no evento histórico ocorrido na Europa. Acerca disso, ressalta-se que o engajamento dos estudantes foi muito satisfatório em todos os quesitos avaliados: o jogo foi desenvolvido em torno da disciplina curricular, porém houve necessidade de realização de pesquisas e interação com professores para melhorar a conexão interdisciplinar; a criação de personagens manualmente, sendo um diferencial dos demais, evidenciando a criatividade e atenção aos detalhes e a expressão artística dos alunos; uma alta

⁵ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/692067945/>.

complexidade de programação, tendo os alunos apresentado um código utilizando uma gama de categorias de códigos e seguindo conceitos de lógica de programação; a jogabilidade se mostrou mais complexa que os outros projetos, demonstrando o conhecimento adquirido com a programação em Scratch, e a dinâmica do grupo foi muito organizada, resultando em um projeto com bom resultado. Com isso, o projeto foi premiado em primeiro lugar na escola.

Figura 3 – Tela do Projeto Peste-negra



Fonte: <https://scratch.mit.edu/projects/692067945/>.

Por outro lado, o Projeto Tour por Goiânia⁶, apresentado na Figura 4, representou um projeto que poderia estimular mais engajamento entre os estudantes. O projeto exibiu a animação de um passeio do personagem Scratch em três pontos turísticos da cidade de Goiânia. De modo geral, ao avaliar as suas características, pode-se observar: desorganização de programação, ausência de interação entre os personagens; utilização do personagem padrão do Scratch, demonstrando a falta de criatividade, empenho e de organização de grupo, gerando atritos entre os membros e influenciando no desenvolvimento do projeto. Por consequência, o projeto teve um resultado abaixo do esperado, mas, mesmo assim, ficou em terceiro lugar na escola.

⁶ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/682391604/>.

Figura 4 – Tela do Projeto Tour por Goiânia

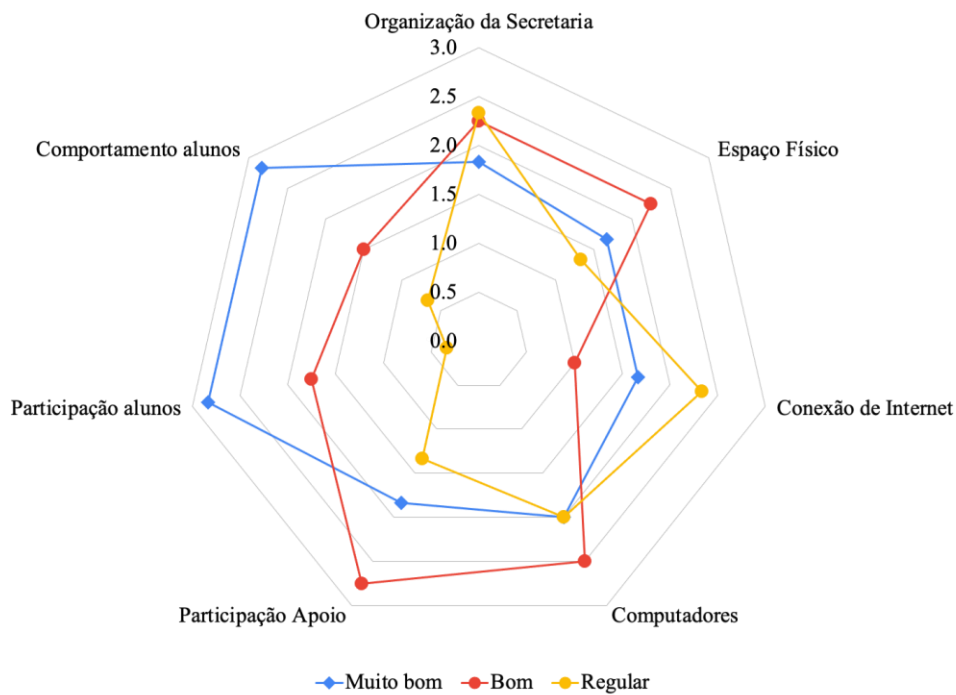
Fonte: <https://scratch.mit.edu/projects/682391604/>.

3.2 Avaliação do projeto

Como avaliação qualitativa dos projetos desenvolvidos pelos alunos da escola, foi levado em consideração: a) o engajamento para o desenvolvimento do projeto final, b) a complexidade do projeto desenvolvido. Ao todo, foram considerados projetos desenvolvidos em 13 escolas dos municípios de Goiânia, Senador Canedo e Hidrolândia, os quais foram avaliados pela equipe do projeto com posterior classificação das escolas por qualidade do projeto executado.

Para a avaliação do engajamento dos estudantes, determinados indicadores foram analisados em cada escola, recebendo a nota de: 0 para *ruim*, 1 para *regular*, 2 para *bom* e 3 para *muito bom*. Em seguida, os três melhores projetos finais foram avaliados, considerando notas de 0 para *regular*, 1 para *bom* e 2 para *muito bom*. Foram seis escolas classificadas como tendo projeto *muito bom*, quatro de projeto *bom* e três de projeto *regular*. O gráfico de radar ilustrado no Gráfico 1 expõe as características do ambiente escolar avaliadas em relação à qualidade do projeto final desenvolvido. Os valores da pontuação alcançados em cada indicador correspondem à média conforme o número de escolas.

Gráfico 1 – Gráfico de radar das características do ambiente escolar avaliadas em relação à qualidade do projeto final desenvolvido, classificada como muito bom, bom e regular



Fonte: O próprio autor.

Analisando o Gráfico 1, é possível observar características relevantes no ambiente escolar, como o comportamento dos alunos e o engajamento das escolas, para a classificação de um projeto *muito bom*, *bom* e *regular*. Em média, nos projetos classificados como *muito bom*, os alunos apresentaram um grau elevado de comprometimento e um bom comportamento em sala de aula, por esse motivo, apesar de suas escolas nem sempre apresentarem as melhores estruturas físicas e boa conectividade de internet, conseguiram entregar os melhores projetos. Por outro lado, os projetos *regulares*, mesmo com as escolas possuindo uma melhor conectividade com a internet, não contaram com uma participação cooperativa dos alunos, além destes não apresentarem comportamentos adequados durante a realização das oficinas, evidenciando, assim, indicadores expressivos para a diferenciação de um projeto *muito bom* de um *regular*.

Tais resultados corroboram com os estudos de Peterman e Jung (2017), que afirmam que, quando essa correlação existe, proporciona uma melhoria do ambiente e, consequentemente, do aprendizado. Os autores destacam a interação na sala de aula contemporânea como espaços para o engajamento e o protagonismo, trazendo a seguinte reflexão: “[...] o trabalho de aprender implica que os participantes tornam pública sua competência para participar de determinadas atividades em comunidades, o que ocorre por meio da construção de conhecimento, sobretudo pela busca de superação de obstáculos para participar das ações da própria aula” (Peterman e Jung, 2017, p. 824).

Dessa forma, quando os alunos possuem interesse em participar do projeto, mesmo que a escola apresente uma estrutura deficiente para a sua realização, como computadores antigos, internet lenta ou falta de apoio nas escolas, é possível obter resultados de projetos que apresentam qualidade em razão desse envolvimento dos alunos com o aprendizado e o desenvolvimento das atividades. Nessa perspectiva, o estudo de Fonseca *et al.* (2020) destaca que o engajamento é resultante do interesse do estudante na participação do projeto, e o estudante plenamente engajado se apresenta mais motivado, demonstrando energia suficiente para novas aprendizagens (vigor), interesse e

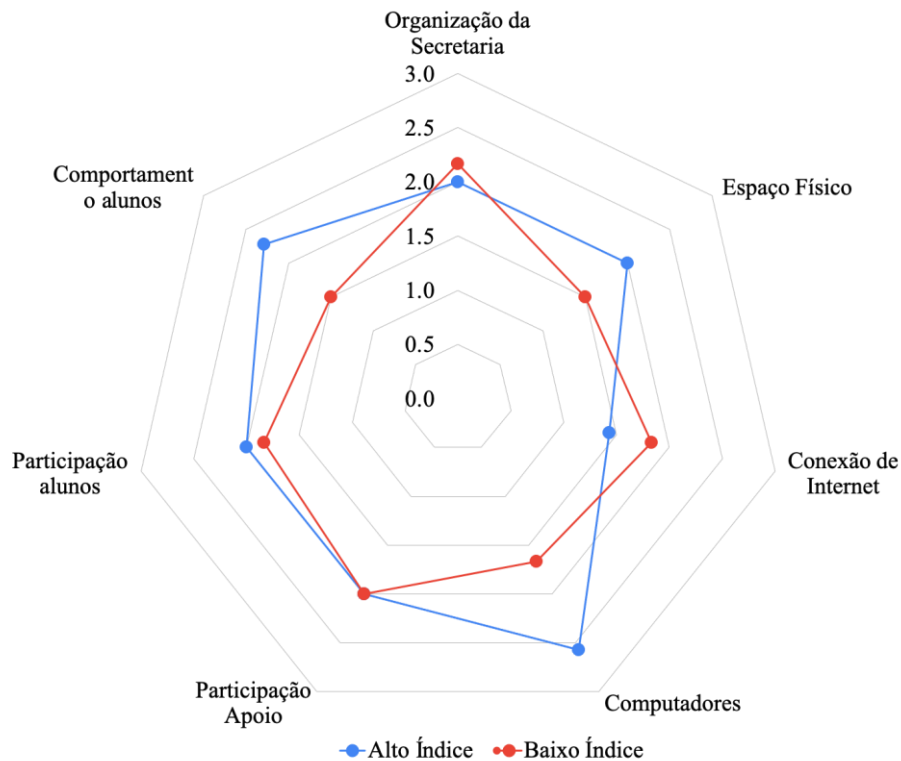
envolvimento nas atividades (dedicação), bem como sentimentos de felicidade naquilo que realiza (absorção).

Os resultados apontam que existem escolas com indicadores de *regulares* para *ruins* que apresentam projetos de boa qualidade devido ao engajamento dos alunos, denotando a necessidade de estimular a noção de pertencimento e atitudes positivas em relação à turma para que o aluno se engaje efetivamente nas atividades de aprendizagem propostas (Dunleavy; Milton, 2009; Harris, 2008). Contudo, em alguns resultados a turma não apresentou projetos com o nível esperado, ainda que as escolas tivessem bons indicadores quanto ao ambiente e aos equipamentos, de *muito bom a bom*, uma vez que a participação e o comportamento dos alunos apresentaram indicadores de *regular a ruim*. Com isso, é possível que estes sejam fatores que estão diretamente ligados aos resultados dos projetos, pois a falta de atenção e participação, chegando em casos extremos na indisciplina, diminuem a fluidez do ensino bem como a capacidade de aprendizado. Tal comportamento é estimulado na sociedade atual, sendo visto muitas vezes como reflexo da utilização desmedida de tecnologias como celular e redes sociais. Conforme De-Nardin *et al.* (2009, p. 99) “[...] a transformação da desatenção e da hiperatividade em doença é estimulada por uma cultura que depende de uma sobrecarga de estímulos sensoriais, da busca incansável do sucesso, de uma disposição dos indivíduos para desviar o alvo de sua atenção e da celebração da mobilidade incessante”.

Os projetos finais com resultados regulares foram vistos em grupos de alunos que não buscaram o auxílio de bolsistas e apresentaram comportamentos indisciplinados no decorrer do projeto. Contudo, tendo em vista que o projeto tem uma metodologia de ensino com abertura para criatividade, algumas equipes apresentaram dificuldade de tomar decisões e não conseguiram organizar o tempo de preparação do projeto por distrações – conversas com colegas, uso do celular –, prejudicando o desenvolvimento durante as oficinas. Tais comportamentos tornaram perceptível a menor qualidade dos projetos finais desenvolvidos por essas equipes. Essa dificuldade pode ser reflexo da situação de retorno às aulas pós-pandemia, em que os estudantes, durante o período de pandemia, não tiveram oportunidade de realização de atividades em grupo, dificultando (ou inibindo) o desenvolvimento de habilidades relativas ao relacionamento interpessoal, à empatia, ao modo como lidar com o estresse e os sentimentos, à comunicação eficaz, ao pensamento crítico e criativo, à tomada de decisão e resolução de problemas (Moran *et al.*, 2013). Ademais, alguns comportamentos desenvolvidos pelos estudantes no período da pandemia dificultam, a curto prazo, o desenvolvimento dessas habilidades, tais como a ansiedade, os problemas emocionais e a falta de rotina escolar (Almeida *et al.*, 2021).

Para a avaliação quantitativa da complexidade dos projetos desenvolvidos, utilizou-se a ferramenta de avaliação DrScratch. Para tanto, foi feita uma média aritmética da pontuação alcançada pelos três projetos premiados de cada escola. Dessa forma, obteve-se uma nota de avaliação para todas as escolas, que foram classificadas em dois indicadores qualitativos, sendo *alto índice* e *baixo índice*. Nesse sentido, o Gráfico 2 apresenta as características do ambiente escolar analisadas em relação à avaliação qualitativa do DrScratch, classificada como *alto índice* ou *baixo índice*. Foram sete escolas que apresentaram resultado classificado como *alto índice* e seis escolas apresentaram resultado classificado como *baixo índice*. Os valores dos indicadores correspondem à média conforme o número de escolas de cada classe.

Gráfico 2 – Gráfico de radar das características do ambiente escolar avaliadas em relação à avaliação qualitativa do DrScratch, classificada como alto índice ou baixo índice



Fonte: O próprio autor.

Observando o Gráfico 2, identifica-se que para o desenvolvimento de projetos classificados como de *alto índice*, em relação ao ambiente escolar que apresentou *baixo índice*, os indicadores de comportamento dos alunos e a qualidade dos computadores são diferenças consideráveis. Com efeito, para o desenvolvimento de projetos de programação aplicada é necessário o envolvimento do estudante e foco no desenvolvimento das atividades, como identificado pelo estudo na análise realizada de qualidade de projetos finais, no Gráfico 1. Da mesma forma, são necessários recursos computacionais compatíveis com as ferramentas computacionais utilizadas para que os estudantes consigam aplicar o que aprenderam sobre a programação, conforme os desafios que se interessam em pesquisar e implementar no seu projeto.

Com efeito, outro indicador que se mostra relevante para a realização de projetos mais complexos é o espaço físico. O conforto térmico dos estudantes bem como um espaço livre para discutirem o desenvolvimento do projeto são importantes para o trabalho em equipe. Ambos indicadores estão relacionados à estrutura do laboratório de informática, que precisa ser reconhecido como um espaço importante para o ensino e a aprendizagem. Tal afirmação corrobora com o discurso de Mamedes e Mamedes (2023):

Com a utilização do computador na educação, é possível ao professor e à escola dinamizar o processo de ensino-aprendizagem com aulas mais criativas, mais motivadoras e que despertem nos alunos a curiosidade e o desejo de aprender, conhecer e fazer descobertas. A dimensão da informática na educação não está, portanto, restrita à informatização da parte administrativa da escola ou ao ensino da informática para os alunos (Mamedes; Mamedes, 2023).

Em relação à estrutura física é interessante destacar que algumas escolas não possuem espaço compatível com as necessidades de um laboratório de informática, seja pelo ambiente de sala, seja pela qualidade dos computadores. No entanto, alguns gestores, ao perceberem o potencial de projeto

e o impacto gerado nos estudantes, reconheceram a necessidade de melhoria na estrutura para o desenvolvimento de novas atividades pelos professores da escola ou externos.

4 Considerações finais

Esse artigo apresentou os resultados de um projeto de extensão sobre o desenvolvimento de atividades que estimulam o pensamento computacional a partir de oficinas de programação para estudantes dos anos finais do ensino fundamental de escolas públicas, tendo como objeto a criação de Jogos e Animes com o uso da ferramenta de programação Scratch e de metodologias ativas.

A programação aplicada mostrou-se importante para o desenvolvimento de habilidades pelos estudantes, sendo reconhecida pela BNCC como uma oportunidade de aprendizado a ser incluída nos projetos pedagógicos escolares. O uso de metodologias ativas como trabalho em equipe, gamificação e desenvolvimento de projeto despertou o engajamento dos estudantes. Nesse contexto, para os estudantes envolvidos no projeto, a participação foi reconhecida como um impulso para mudanças comportamentais pessoais, fornecendo apoio durante as dificuldades e os desafios de aprendizagem, evidenciando a interconexão da programação com as disciplinas curriculares, incentivando a criatividade e a pesquisa científica, promovendo o desenvolvimento de novas habilidades e proporcionando uma oportunidade para os estudantes conhecerem melhor a instituição.

No intuito de identificar características do ambiente escolar que influenciam na qualidade do desenvolvimento do projeto, observou-se a relação de alguns indicadores e os resultados do projeto final das melhores equipes de cada escola. Desse modo, verificou-se que o comportamento e a participação dos alunos foram importantes para a boa qualidade dos resultados dos projetos finais. Com efeito, projetos que estimulam o pensamento computacional, quando focados em temáticas e metodologias que possuem aceitação pelos estudantes, podem proporcionar resultados mais qualificados.

Ademais, para alcançar a qualidade e complexidade de projetos de programação, as escolas necessitam de boa estrutura física e computadores compatíveis com a aplicação. Muitas vezes as escolas não possuem estrutura satisfatória, e os gestores desconhecem isso. Entretanto, projetos relacionados a ações de estímulo ao pensamento computacional realizados nas escolas representam oportunidade para que gestores escolares reconheçam a necessidade de melhoria dos laboratórios de informática. Como trabalhos futuros, a expectativa é a realização de cursos de formação de professores da rede pública para que possam realizar o projeto em outras escolas públicas.

Agradecimentos

Agradecemos a Secretaria de Educação Tecnológica do Ministério da Educação pelo apoio ao projeto a partir do Chamamento Público Ifes nº. 01/2021 – Apoio à Iniciação Tecnológica com foco no ensino de programação aplicada, a empresa parceira FAAFTECH Soluções Automotivas, pela aquisição dos recursos materiais; a Secretaria Municipal de Educação de Goiânia, a Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Turismo de Senador Canedo e a Secretaria Municipal de Educação de Hidrolândia agradecemos o apoio no desenvolvimento do projeto nas escolas.

Os autores agradecem o apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Goiânia, e aos estudantes bolsistas participantes do projeto Julia Vieira Pontes, Augusto Felipe Moreira de Oliveira, Arthur Skowronski Passos e Rakel Germano Couto. Agradecemos à Coelum Editorial pela revisão ortográfica do artigo.

Referências bibliográficas

A Redação (2022, 17 de junho). A prefeitura de Senador Canedo entrega chromebooks para professores da rede, *A Redação*. Acesso em 02 jan., 2024, <https://www.aredacao.com.br/noticias/169976/prefeitura-de-senador-canedo-entrega-chromebooks-para-professores-da-rede>.

de Souza Bernardes, L., Palhano, L., dos Santos, N. M. L., de Jesus Costa, F., & Torquetti, C. G. (2016). Uso de metodologias alternativas no ensino de Ciências: um estudo realizado com o conteúdo de serpentes. *Ensino, Saúde e Ambiente*, 9(1).

Bizelli, J. L. (2013). Inovação: limites e possibilidades para aprender na era do conhecimento. *Coleção PROPG Digital (UNESP)*.

Braga, P. (2016, 27 de março). Procuram-se profissionais de exatas. *Correio Brasiliense*. Acesso em 02 jan., 2024, <https://www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/eu-estudante/trabalho-e-formacao/2016/03/27/interna-trabalhoeformacao-2019,524263/procuram-se-profissionais-de-exatas.shtml>.

Brasil. (2018). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Acesso em 02 jan., 2024, http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192.

Campos, N. (2017, 19 de dezembro). STEM ou STEAM na escola. Isso está virando moda? *Jornal Estadão*. Acesso em 02 jan., 2024, <https://educacao.estadao.com.br/blogs/a-educacao-no-seculo-21/stem-ou-steam-escola-moda/>.

Castro, A. D. (2017). *O uso da programação Scratch para o desenvolvimento de habilidades em crianças do ensino fundamental* (Master's thesis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Acesso em 02 jan., 2024, http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2462/1/PG_PPGECT_M_Castro%2C%20Adriane%20de%202017.pdf.

da Silva, L. O., Raiol, E. P. M., Alves, H. C., & da Silva Martins, J. P. (2016). Novas Tecnologias Educacionais: explorando o tema ar, água e solo tendo o Scratch como ferramenta pedagógica no nível fundamental. *Scientia Plena*, 12(6). Acesso em 02 jan., 2024, <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/3025/1501>.

da Silveira Junior, C. R., de Araújo, W. X., Barra, A. S., & Vieira, M. A. (2015, October). Informática Aplicada à Educação nas Escolas Públicas: Estudos e Perspectivas de Parcerias com o Instituto Federal de Goiás, Campus Inhumas. In *Anais do XXI Workshop de Informática na Escola* (pp. 291-299). SBC. Acesso em 02 jan., 2024, <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/5040>.

da Silveira Junior, C. R., Fleury, C. A., & da Costa, G. F. (2021). Ação conjunta para o ensino de robótica educacional em escolas públicas da rede municipal de goiânia. *Experiências em Ensino de Ciências*, 16(1), 439-456.

De-Nardin, Maria Helena, & Sordi, Regina. (2009). Aprendizagem da atenção: uma abertura à invenção. *Psicologia Escolar e Educacional*, 13(1), 97-106. Acesso em 04 de jan., 2024, http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572009000100011&lng=pt&tlng=pt.

Dias, C. G., Evaristo, I. S., Roris Filho, A., & de Lima Terçariol, A. A. (2021). O uso da ferramenta Tinkercad e da linguagem Scratch para o ensino dos fundamentos da programação em Internet das Coisas. *Research, Society and Development*, 10(14), e436101322094-e436101322094.

de Freitas Pereira, C., da Luz, P. T. S., Corrêa, S. M. V., & Neto, R. N. (2020). O USO DO SCRATCH COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA. *Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica*, 4 (Especial), 145-164. Acesso em 02 jan., 2024, <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/638/469>.

de Melo, A. C. D., Pereira, A. C. C., & Fiscarelli, S. H. (2020). Tecnologias de Informação e Comunicação: investigação sobre contribuições de objetos de aprendizagem em processo de alfabetização e letramento. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 2624-2637. Acesso em 02 jan., 2024, <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/14510>

dos Santos, G. P., & dos Santos Bezerra, R. (2017). Desenvolvendo o pensamento computacional utilizando Scratch e lógica matemática. *Sociedade Brasileira de Computação*. Acesso em 02 jan., 2024, <https://www.br-ie.org/pub/index.php/pie/article/view/7214>.

Eloy, A. A. D. S., Lopes, R. D. D., & Angelo, I. M. (2017). Uso do Scratch no Brasil com objetivos educacionais: uma revisão sistemática. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, 15, 1-10.

Fonsêca, P. N. D., Silva, M. C. D., Couto, R. N., Silva, P. G. N. D., & Santos, J. L. F. D. (2020). Engajamento escolar e sua relação com as forças de caráter dos adolescentes. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 10(1), 160-179. Acesso em 02 jan., 2024, http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-70262020000100160&lng=es&nrm=iso.

IFG. Maratona do projeto Conhecendo o IFG recebe mais de 20 escolas que visitaram o Câmpus Goiânia. 2019. Acesso em 02 jan., 2024, <https://www.ifg.edu.br/aluno/161-ifg/Câmpus/goiania/noticias-Câmpus-goiania/10280-maratona-conhecendo-o-ifg-20-escolas>.

IMB. Instituto Mauro Borges. Análise dos dados da educação goiana em 2018. 2018. Acesso em 02 jan., 2024, <https://www.imb.go.gov.br/files/docs/releases/pnad-continua-educacao/pnad-continua-educacao-2018.pdf>.

Leite, M., Reinaldo, F., Maschio, E., Marczal, D., & Oliveira, C. M. (2017). Pensamento Computacional nas Escolas: Limitado pela Tecnologia, Infraestrutura ou Prática Docente?. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação* (Vol. 6, No. 1, p. 1002). Acesso em 02 jan., 2024, <https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7489/5284>.

Lopes, L. M. M., e Ribeiro, V. S. (2018). O estudante como protagonista da aprendizagem em ambientes inovadores de ensino. CIET: EnPED Congresso Internacional de Educação e Tecnologias e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância. São Paulo. Acesso em 02 jan., 2024, <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/286>.

Mamedes, N. O. L.; Mamedes, J. D (2023, 7 março). Laboratório de informática: um recurso necessário para o ensino-aprendizagem. *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, nº 8. Acesso em 02 jan., 2024, <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/23/8/laboratorio-de-informatica-um-recurso-necessario-para-o-ensino-aprendizagem>.

Morais, T. M. R; Silva, E. L. Da; Fernandes, S. H. A. A. (2019). *Investigando as possibilidades do Scrath para o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos em cenários inclusivos*. In: XIII Encontro Nacional de Educação Matemática - ENEM. Campo Grande, 2019. Anais [...]. Campo Grande, 2019. Acesso em 02 jan., 2024, <https://matematicainclusiva.net.br/pdf/investigando%20as%20possibilidades%20do%20scrath%20para%20o%20ensino%20e%20a%20aprendizagem%20de%20conceitos%20matem%20c3%81%20ticos%20em%20cen%20c3%81%20rios%20inclusivos.pdf>.

Moran, J. M. Masetto, M. T e Behrens, M. A. (2013). *Novas Tecnologias e mediação pedagógica*.

21. ed. São Paulo: Papirus.

Moreira, J. P. (2020). O scratch pode melhorar a aprendizagem da lógica de programação? *Revista Acadêmica Alcides Maya*, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 1-81. Acesso em 02 jan., 2024, <http://raam.alcidesmaya.com.br/index.php/RAAM/article/view/152/149>.

Papert, S. (1985). LOGO: computadores e educação. São Paulo, *Brasiliense*.

Pati, C. 2019. Nestes 5 setores, a falta de profissionais qualificados é generalizada. Acesso em 02 jan., 2024, <https://exame.com/carreira/nestes-5-setores-a-falta-de-profissionais-qualificados-e-generalizada/>.

Peres, P. (2018, 26 de abril) O que é o STEAM - e como ele pode melhorar a sua aula. *Nova Escola*. Acesso em 02 jan., 2024, <https://novaescola.org.br/conteudo/11683/o-que-e-o-stem-e-como-ela-pode-melhorar-a-sua-aula>.

Petermann, R., & Jung, N. M. (2017). Participação, protagonismo e aprendizagem na fala-em-interação de sala de aula em uma equipe de trabalho no ensino médio. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, 17, 813-844. Acesso em 02 jan., 2024, <https://www.scielo.br/j/rbla/a/49b83Mq49jvnTtSpTSY4Rtv/?lang=pt&format=pdf>.

Ramos, J. L., & Espadeiro, R. (2014). Os futuros professores e os professores do futuro. Os desafios da introdução ao pensamento computacional na escola, no currículo e na aprendizagem. *Educação, Formação & Tecnologias*, 7(2), 4-25.

Resnick, M. Rethinking Learning in the Digital Age (2020). *The Media Laboratory Massachusetts Institute of Technology*. Acesso em 02 jan., 2024, <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/wef.pdf>.

Rodrigues de Almeida, P., Bitencourt Soster Luz, C., Hun, H. S., & Fossatti, P. (2021). Relações no ambiente escolar pós-pandemia: enfrentamentos na volta às aulas presenciais. *Actualidades Investigativas en Educación*, 21(3), 275-302. Acesso em 02 jan., 2024, http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-47032021000300275&lng=en&nrm=iso

SCRATCH. Statistics. Acesso em 02 jan., 2024, <https://scratch.mit.edu/statistics/>.

Ross, A. O. Aspectos Psicológicos dos Distúrbios da Aprendizagem Dificuldades Leitura. São Paulo: McGraw-Hill, 1979.

Silva, V., Silva, K., & França, R. (2017, October). Pensamento computacional na formação de professores: experiências e desafios encontrados no ensino da computação em escolas públicas. In *Anais do Workshop de Informática na Escola* (Vol. 23, No. 1, pp. 805-814). Acesso em 02 jan., 2024, <http://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/7299>.

Sobreira, E. S. R., Takinami, O. K., e dos Santos, V. G. (2013). Programando, Criando e Inovando com o Scratch: em busca da formação do cidadão do século XXI. *Jornada de Atualização em Informática na Educação*, 1(1).

Webber, C. G., Spindola, M. M., Otobelli, E. S., Giron, G. R., Dall, G., Poloni, L., ... & do Prado, M. D. F. W. (2016). Reflexões sobre o software scratch no ensino de ciências e matemática. *RENOTE*, 14(2).