

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO E INFORMÁTICA

GISLEY RIBEIRO DOS SANTOS
ITACY DE ARAÚJO BRASILEIRO
JESONITA SOUSA DA SILVA ANDRADE

APRENDENDO A LÓGICA DA PROGRAMAÇÃO SCRATCH: Uma intervenção nas
aulas de Matemática do 1º ano do Ensino Médio

Fortaleza dos Nogueiras

2021

GISLEY RIBEIRO DOS SANTOS
ITACY DE ARAÚJO BRASILEIRO
JESONITA SOUSA DA SILVA ANDRADE

APRENDENDO A LÓGICA DA PROGRAMAÇÃO SCRATCH: Uma
intervenção nas aulas de Matemática do 1º ano do Ensino Médio

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Computação e Informática da Universidade Federal do Maranhão como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Licenciado em Computação e Informática.

Orientador (a): Profº. Dr. Francisco Glaubos Clímaco

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Sousa da Silva Andrade, Jesonita.

APRENDENDO A LÓGICA DA PROGRAMAÇÃO SCRATCH : Uma intervenção nas aulas de Matemática do 1º ano do Ensino Médio / Jesonita Sousa da Silva Andrade, Itacy de Araújo Brasileiro, Gisley Ribeiro dos Santos. - 2021.

67 f.

Orientador(a): Dr. Francisco Glaubos Clímaco.

Monografia (Graduação) - Curso de Computação e Informática, Universidade Federal do Maranhão, Fortaleza dos Nogueiras-MA, 2021.

1. Aprendizagem. 2. Computação. 3. Matemática. 4. Scratch. I. de Araújo Brasileiro, Itacy. II. Glaubos Clímaco, Dr. Francisco. III. Ribeiro dos Santos, Gisley. IV. Título.

GISLEY RIBEIRO DOS SANTOS
ITACY DE ARAÚJO BRASILEIRO
JESONITA SOUSA DA SILVA ANDRADE

APRENDENDO A LÓGICA DA PROGRAMAÇÃO SCRATCH: Uma intervenção nas aulas de Matemática do 1º ano do Ensino Médio

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Computação e Informática da Universidade Federal do Maranhão como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Licenciado em Computação e Informática

Orientador (a): Profº. Dr. Francisco Glaubos Clímaco

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Francisco Glaubos Clímaco (Presidente)

Universidade Federal do Maranhão

Profa. Esp. Inez Cavalcanti Dantas

Universidade Federal do Maranhão

Prof. Msc. Carlos Eduardo Portela Serra de Castro

Universidade Federal do Maranhão

A Deus por nos conceder a vida, e as
nossas famílias por estarem sempre nos
apoiando.

AGRADECIMENTOS

Primeiro lugar a Deus por nos conceder, através do seu grande amor, o privilégio de conquistar o mais esta vitória nas nossas vidas, mais um sonho que se realiza em meio uma vida de luta.

Ao nosso orientador “Francisco Glaubos Clímaco” por toda a dedicação em nos orientar neste TCC, por sua paciência e preocupação em cumprir com a incumbência que lhes foi confiada, “Orientador deste trabalho”.

A nossas famílias que nos fazem sentir o desejo de buscar mais e mais o conhecimento para oferecer-lhes o melhor.

A Universidade Federal do Maranhão-UFMA que promoveu este curso acessível e flexível a todos que hoje estão concluindo sua formação.

A todos os colegas de curso pelo companheirismo e amizade construída, tutores e professores por cumprirem com a missão de mediar o conhecimento mesmo a distância, em especial ao professor Ronaldo que seguiu grande parte desta jornada, nos acompanhando e orientando. Enfim, todos que juntos contribuíram de modo significativo, através da interação e construção conjunta do conhecimento. Nossos sinceros agradecimentos

"Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos".

(Paulo Freire)

RESUMO

Sabe-se que é de grande relevância a aprendizagem computacional para os estudantes em toda a educação básica. No ensino médio o estudante precisa desenvolver habilidades como o pensamento computacional para atuar no mundo em que vive. Este trabalho aborda o tema “APRENDENDO A LÓGICA DA PROGRAMAÇÃO SCRATCH: Uma intervenção nas aulas de matemática do 1º ano do Ensino Médio. A pesquisa foi desenvolvida no Centro de Ensino Antônio Sirley de Arruda Lima, localizando na cidade de Formosa da Serra Negra-MA. Tem o objetivo de investigar a eficácia do uso da linguagem de programação Scratch para desenvolvimento da aprendizagem matemática e computacional. O referencial teórico é composto por documentos com a LDB e BNCC, além de teóricos como: Castro et al (2019), Candau (2000), Chavante (2020), Barcelos e Silveira (2012), Kenski (2012), Macêdo (2019), Lemos e Rufino (2021), Pimentel (2021), Riboldi e Reichert (2020), entre outros. Os autores apontam contribuições que refletem no alcance do objetivo proposto e resposta à pergunta de pesquisa. A programação Scratch contribui para a aprendizagem significativa nas aulas de matemática e construção do pensamento computacional? Os resultados obtidos a partir da intervenção pedagógica, apontaram aspectos relevantes, que analisados chegou-se a considerações importantes sobre a temática estudada.

Palavras-chave: Scratch. Aprendizagem. Computação. Matemática.

ABSTRACT

It is known that computer learning is of great relevance for students throughout basic education. In high school, students need to develop skills such as computational thinking to function in the world they live in. This work addresses the theme "LEARNING THE LOGIC OF SCRATCH PROGRAMMING: An intervention in mathematics classes in the 1st year of high school. The research was developed at the Antônio Sirley de Arruda Lima Teaching Center, located in the city of Formosa da Serra Negra-MA. It aims to investigate the effectiveness of the use of the Scratch programming language for the development of mathematical and computational learning. The theoretical framework is composed of documents with the LDB and BNCC, as well as theorists such as: Castro et al (2019), Candau (2000), Chavante (2020), Barcelos and Silveira (2012), Kenski (2012), Macêdo (2019)), Lemos and Rufino (2021), Pimentel (2021), Riboldi and Reichert (2020), among others. The authors point out contributions that reflect on reaching the proposed objective and answering the research question. Does Scratch programming contribute to meaningful learning in math classes and building computational thinking? The results obtained from the pedagogical intervention pointed to relevant aspects, which analyzed led to important considerations on the subject studied.

Keywords: Scratch. Learning. computing. Math.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 – Algoritmos e Tecnologia	41
Figura 1 – Interface Scratch	43
Figura 2 – Amostra dos comandos Scratch impresso para os alunos	44
Figura 3 – Projeto Fundo do Mar	44
Figura 4 – Projeto fundo do mar - Comandos	46
Figura 5 – Algoritmo Ano bissexto	47
Figura 6 – Ajustando algoritmo – Número múltiplo de 6	48
Figura 7 – Ajustando algoritmo – Número divisível por 5 e/ou por 10	49
Figura 8 – Ajustando algoritmo - Quadrado	50
Figura 9 – Ajustando algoritmo – Hexágono Regular	51
Figura 10 – Quizz Tetraedro	52
Figura 11 – Quizz Vértice do polígono	53
Figura 12 – Animação Covid19	53
Figura 13 – Animação Meio Ambiente	54
Gráfico 2 – Scratch e motivação para aprender Matemática	55
Gráfico 3 – Motivação para aprender Programação	56
Gráfico 4 – Relação entre Programação e Matemática	57
Gráfico 5 – Aprendizagem Significativa	58

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1	Computação na Educação Básica: introdução histórica.....	13
2.2	BNCC: aprendizagens por competências e o novo Ensino Médio.....	18
2.3	Computação e Matemática: aprendizagens interligadas	20
2.3.1	O celular e a aprendizagens através de aplicativos.....	23
2.4	Intervenções pedagógicas com a lógica da programação Scratch	24
2.4.1	A utilização do Scratch na aprendizagem da Álgebra e Geometria	29
2.4.2	A avaliação nas aulas de Matemática com o Scratch.....	33
3	METODOLOGIA.....	35
3.1	Métodos e técnicas da pesquisa	35
3.2	Desenvolvimento do estudo	35
4	PROPOSTA DO SCRATCH E RESULTADOS: INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO	38
4.1	Características do Cenário Pesquisado.....	38
4.2	Análise por etapas de pesquisas	39
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONTRIBUIÇÕES.....	60
	REFERÊNCIAS	62
	APÊNDICES.....	66
	APÊNDICE A – Modelo de Questionário direcionado aos alunos	67

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEASAL	Centro de Ensino Antônio Sirley de Arruda Lima
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SEAMA	Sistema Estadual de Avaliação do Maranhão
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias computacionais estão cada vez mais presentes nos mais diversos setores da sociedade, e, devido ao fato de permearem muitas atividades humanas, faz-se necessária a incorporação de conceitos relacionados à programação de computadores no currículo, e permeando as áreas de conhecimento para que os alunos se apropriem das linguagens tecnológicas. Tais mudanças são contempladas na BNCC que defende o desenvolvimento do pensamento computacional dos estudantes na Educação básica.

Considerando que a BNCC orienta a inclusão da construção de algoritmos e linguagem de programação como objetos de estudo nas aulas de Matemática, este trabalho consistirá numa pesquisa Bibliográfica com ênfase a estudo de campo, abordando o tema: “APRENDENDO A LÓGICA DA PROGRAMAÇÃO SCRATCH: Uma intervenção nas aulas de Matemática do 1º ano do Ensino Médio”, sendo desenvolvida Centro de Ensino Antônio Sirley de Arruda Lima, localizado em Formosa da Serra Negra-MA.

A motivação para escolha do tema emergiu do percurso acadêmico nas disciplinas de Tópicos especiais de Computação I e II, ofertadas no curso de Computação da UFMA, as quais foi possível vivenciar atividades que abordaram a linguagem de programação Scratch para o desenvolvimento do pensamento computacional, sendo uma ferramenta poderosa para o aluno aprender a programar, ao mesmo tempo que aprende os conteúdos, de uma forma dinâmica e criativa.

Outro fator de motivação foi a experiência vivenciada na prática do estágio supervisionado, que possibilitou aos estagiários uma visão holística sobre o fazer docente no âmbito do Ensino Médio, emergindo o desejo de investigar como o Scratch pode ser trabalhado nas aulas de Matemática, com foco na aquisição de habilidades e competências necessárias aos estudantes.

A problemática envolvida nesta pesquisa, primeiramente tomou como base os resultados recentes do SEAMA (2021), cujos descritores se propuseram a verificar as habilidades dos alunos, concluindo que o ensino no CEASAL precisa de melhorias. Outro fato, é que a maioria dos alunos chegam ao Ensino Médio, sem ter nenhum contato com a linguagem de programação, que deveria um estudo a ser aprofundado no Ensino Médio, se transforma em introduzir em primeira mão tais conhecimentos. O trabalho com o Scratch pode amenizar a problemática em questão, uma vez que

permite a formação de algoritmos, através de comandos simples e intuitivos que podem ser testados imediatamente, admitindo uma manipulação de maneira ágil, e dinamicidade nas aulas de Matemática.

Este trabalho concentrará na compreensão dos diferentes significados da linguagem de programação associada aos conhecimentos matemáticos, na busca por resposta a seguinte pergunta de pesquisa: A programação Scratch contribui para a aprendizagem significativa nas aulas de matemática e construção do pensamento computacional pelo estudante?

Ao buscar por resposta à pergunta de pesquisa, o objetivo geral desta pesquisa será: “Investigar a eficácia do uso da linguagem de programação Scratch para desenvolvimento da aprendizagem matemática e computacional”. Tal objetivo se especificou em três ações:

- ✓ Aplicar diferentes etapas de atividades com o Scratch na sala de aula;
- ✓ Identificar como se caracteriza o aprendizado da matemática e da linguagem de programação nas aulas de matemática;
- ✓ Analisar se o Scratch em atividades pedagógicas oportuniza o desenvolvimento cognitivo, e a aprendizagem significativa

Portanto, além do capítulo introdutório, o segundo capítulo, discute a fundamentação teórica deste trabalho, destacando pesquisadores da área da educação computacional e matemática que trazem fundamentos à investigação discutindo a construção desses conhecimentos com o uso do Scratch.

O terceiro capítulo por sua vez, descreve a metodologia da pesquisa, especificando os métodos e técnicas aplicadas. Posteriormente é apresentado no quarto capítulo, todo o processo da intervenção pedagógica realizada na escola campo, ressaltando a proposta da linguagem de programação Scratch aplicada em uma turma do 1º ano do Ensino Médio, mostrando os resultados obtidos e a análise dos dados por etapa de pesquisa.

No capítulo cinco, encontra-se as considerações finais sobre as contribuições que esta pesquisa trouxe para a educação e escola. E por fim, segue as referências e apêndices.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A tecnologia revoluciona as formas de ensinar e aprender, consistindo numa necessidade educacional, visto que se vive hoje em uma sociedade contemporânea e globalizada, onde as tecnologias de informação e comunicação fazem parte da vivência social, além disso, o conhecimento computacional hoje se faz presente no currículo exigido na educação básica.

É estabelecido na Lei 9.394 (BRASIL 1996. p. 1) Art. 1.º que “A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais”. Com base na concepção de educação concebida na legislação, é possível entender que o computador, o celular, tecnologias de informação e comunicação, são instrumentos que possibilitam os processos formativos, nos mais diversos ambientes vivenciados pelo ser humano, pois já consiste numa cultura que faz parte da vida das pessoas, se materializando e tornando-se indispensável cada vez mais.

Diante do exposto, neste estudo é evidenciado todo um referencial teórico que discute o contexto histórico sobre a computação ensinada no ensino médio, enfatizando a importância de uma aprendizagem por competências, interligando os conhecimentos computacional e matemático para uma aprendizagem significativa da linguagem de programação e conceitos matemáticos de modo dinâmico e criativo.

2.1 Computação na Educação Básica: introdução histórica

A aprendizagem da linguagem de programação e aquisição do pensamento computacional é compromisso das escolas que atendem jovens e adolescentes, sendo o Ensino Médio uma etapa de ensino que atende tais requisitos. Tais fundamentos tecnológicos necessitam estarem articulados nas diversas áreas do conhecimento que contempla esta etapa de ensino.

O contexto histórico sobre a Computação na Educação Básica é abordado por Castro Et. al. (2019) na revista da SBC (Sociedade brasileira de Computação, Nº 41), cuja contextualização histórica contribui significativamente com esta pesquisa, na busca de compreensão sobre como a Computação tem se materializado na educação brasileira, principalmente na etapa do Ensino Médio, em que os estudantes vivenciam

as tecnologias, uma cultura digital que deve ser cultivada na escola. Assim, na edição é destacado que:

A integração à Educação Básica de elementos teóricos e práticos (métodos, estratégias, artefatos, tecnologias etc.) da Computação tem, por diversos fatores, importância estratégica para a formação das gerações atuais e futuras. Motivado em grande parte pelas demandas da cultura digital. (CASTRO, et. al. 2019, p. 31- revista SBC).

No fragmento teórico supracitado, os autores destacam a importância da computação para o desenvolvimento dos jovens na perspectiva da construção do pensamento computacional pelos estudantes na escola, envolvendo-os numa cultura digital necessária no processo educativo, para atuação desses jovens na sociedade em que vivem, sendo não somente aqueles que consomem, mas também que constroem tecnologias, mostrando-se atuantes no contexto social em que vivem.

Com base na leitura do trabalho dos autores Castro et al. (2019) fica evidenciado que historicamente, a computação era vista como um conhecimento distante das pessoas, específico de técnicos, sendo algo designado apenas para o ensino superior de difícil acesso pelo fato de ser um conhecimento subsidiado por máquinas muito grandes e com custo alto, como conta a História da evolução dos computadores, desde o ENIAC nos anos 40, até os dias atuais com os modernos celulares.

Desde a década de 80 a Computação tem se tornado um conhecimento fundamental no contexto da Educação básica, conforme o histórico descrito no trabalho de Castro et al. (2019), os anos 80 foram marcados pela popularização dos microcomputadores, o que aproximou as pessoas do universo computacional. A queda dos preços também influenciou uma ampla usabilidade dessas máquinas nas instituições e uso pessoal, constituindo-se em um grande apoio ao ensino-aprendizagem, não só no ensino superior, mas também nas outras etapas da Educação básica.

Na década de 90 segundo Castro et al. (2019, p. 31) a “Comissão Especial de Informática na Educação, criada no final dos anos de 1980 na SBC”, promoveria o 1.º Simpósio brasileiro de Informática na Educação”, cujo tema já dialogava com a importância das aplicações do conhecimento computacional nas escolas, contextualizando aprendizagens computacionais na educação discutidas em artigos científicos, dentre eles:

(i) “Desenvolvimento e avaliação de software educacional”, (ii) “Formação de recursos humanos” e (iii) “Experiências na utilização de computadores em diferentes áreas e graus de ensino”. Vários dos trabalhos descreviam softwares desenvolvidos no estado da arte para apoiar o ensino e aprendizagem em diferentes áreas da Educação Básica (matemática, língua portuguesa, física etc.). (CASTRO, et. al. 2019, p. 31- revista SBC).

Conforme destaca o enfoque teórico supracitado, a Computação na educação nos anos 90 servia como um apoio para os processos educacionais, nos fins burocráticos e didáticos da escola e da sala de aula. As discussões acometidas nos trabalhos acadêmicos divulgados no evento em questão, ainda não dialogavam sobre materialização de uma cultura digital onde a escola atualmente, precisa oferecer aos estudantes, pela qual a inclusão da linguagem de programação no conteúdo a ser trabalhado na sala de aula, faz parte desse processo.

Os autores Castro et al. (2019) trazem em destaque o surgimento da WWW nos anos 90, que provocou ainda mais uma aproximação das pessoas ao facilitar a comunicação, a pesquisa, a busca da aprendizagem, subsidiando a oferta de cursos, quebrando fronteiras, dando acesso à formação de professores por intermédio dos meios computacionais. Assim pesquisadores destacam:

A Computação aproximou-se ainda mais das pessoas, facilitando a comunicação entre elas e entre artefatos atuando como prepostos das mesmas. A colaboração, inclusive visando a aprendizagem, passou a contar com recursos que redefiniram as fronteiras de tempo e espaço característicos dos ambientes escolares convencionais, nos quais também se tornou evidente a necessidade de ações transversais envolvendo diferentes áreas e objetos de conhecimento. Uma dessas ações foi a criação dos cursos de Licenciatura em Computação, que buscam formar profissionais para atuação na Educação Básica. (CASTRO, Et. al. 2019, p. 32-33- revista SBC).

Conforme mostra a teoria destacada, a partir dos anos 90 surgiram os cursos de Licenciatura em Computação, intermediados pelos próprios recursos computacionais, ou seja, a educação a distância quebrando as barreiras do tempo e do espaço, e formando profissionais que iriam atuar na educação básica e zelar pela qualidade da educação. Diante disso, pode-se dizer que não é de agora que a escola tem tentado chegar ao tão sonhado ensino de qualidade, tal estado, vem sendo cada vez mais almejado pelas instituições de ensino, professores e estudantes. As formas de ensinar e aprender tem se transformado com auxílio do computador, das tecnologias de informação e comunicação, e a internet, fazendo com que a pedagogia tradicional perca o espaço no atual contexto educacional.

Pimentel (2021, p. 6) contribui com este estudo, ao destacar

Com a popularização dos computadores e celulares, a partir da virada do século XX para o XXI, os impactos da computação e da internet no sistema de ensino passaram a fazer parte dos debates. O novo contexto, retirou a Educação de sua redoma protegida pela centralidade do livro didático e da palavra do professor. As novas formas de acesso à informação exigiram, mudanças nas relações e nos papéis exercidos por alunos e professores, tendo que se transformar em mediadores e contextualizadores dos diferentes tipos de saberes: científicos, religiosos e do senso comum.

A autora mostra que o ensino tradicional passou por críticas no século XIX. A preocupação em oferecer uma educação de qualidade foi bastante discutida quando adeptos do movimento nova escola, reivindicavam no ensino-aprendizagem as seguintes propostas: “maior autonomia dos estudantes, mais liberdade nos métodos de ensino, inovações nas estratégias didáticas, a necessidade de se considerar o conhecimento prévio do aluno e muitas outras questões de ordem pedagógica”. (PIMENTEL, 2021, p. 5). Hoje o processo de ensino e aprendizagem presa por essa autonomia, e a prática inovadora, onde o estudante precisa ser o protagonista da sua própria aprendizagem, seja a criança no ensino fundamental ou adolescentes e jovens no Ensino Médio.

Percebe-se com a contribuição da autora, que o que era reivindicado antes, hoje é condição fundamental para uma educação, em que se focaliza o estudante como construtor do seu próprio conhecimento, tendo participação ativa no seu próprio processo de ensino aprendizagem. A escola qualquer que seja ela, pública ou privada, visa práticas pedagógicas inovadoras válidas em todos os componentes curriculares. Para isso, é necessário quebrar o viés tradicional que persiste em perpetuar no processo de ensino aprendizagem, mesmo na era computacional.

A autora supracitada, levanta questionamentos a respeito das ideias de inovação que não conseguem chegar efetivamente na sala de aula, ficando apenas na teoria. Na prática, os estudantes continuam não conseguindo acompanhar o que está sendo ensinado, passando de uma etapa de ensino para outra, sem adquirir a aprendizagem necessária que deveria ser aprendida na etapa anterior. Mesmo vivendo em um cenário social da informação e comunicação, a educação que possui todas as armas para contornar os obstáculos consegue ficar estagnada no tempo.

Dentre as mudanças exigidas nos processos educativos, está a Computação com ênfase na construção do pensamento computacional. Para a educação dos estudantes na educação básica, considera-se que tal conhecimento contribui para

uma educação de qualidade, por colocar o estudante como construtor do seu próprio conhecimento.

Macêdo (2019, revista SBC nº 41), revela que a computação na educação foi bastante defendida por uma pesquisadora e cientista dos Estados Unidos, Jeannette Wing, que publicou um artigo sobre o desenvolvimento do pensamento computacional pelos estudantes jovens e adolescentes no ano de 2016. Segundo o presidente da SBC, nos anos seguintes, a inserção do ensino da computação nas escolas, na educação básica, começou a ser vista como um conhecimento necessário a todos nos níveis de ensino e trabalhado nas mais diversas áreas do conhecimento. A computação na educação, então passou a ser foco de debates e discussões em muitos países, incluindo o Brasil.

O autor também tributa com esta pesquisa, revelando que os debates sobre a o ensino da Computação na educação vem sendo intensificados há muitos anos nas seguintes organizações e eventos:

Universidades, escolas, governos e também na SBC - por exemplo, em trabalhos publicados no Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). A importância do tema para a SBC ganhou ainda mais destaque com a criação da diretoria extraordinária de Ensino de Computação na Educação Básica e a publicação das "Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica". (MACÊDO, 2019, p. 2- revista SBC, nº 41).

Apesar de muitas discussões a respeito da temática, o ensino aprendizagem da programação nas escolas brasileiras é um processo, cuja inclusão ainda está sendo experimentado, não como disciplina, mas como conhecimento que perpassa por todas as áreas, é o que aponta Piva Júnior (2013) ao fazer uma crítica sobre o fato de que o Brasil tem experimentado a computação no currículo, enquanto outros países já fizeram a adoção da computação como área de conhecimento em suas bases curriculares.

Hoje vive-se num cenário tecnológico, onde a computação assume um papel significativo. As novas metodologias auxiliadas pelas ferramentas tecnológicas podem ser aliadas nesse processo, um fazer que tem se tornado um desafio, quando se trata de despertar o interesse dos estudantes para o que está sendo estudado, criadores de tecnologias, e levá-los a ser sujeitos ativos na construção do próprio conhecimento e na sociedade em que vive.

Para isso, (CANDAU 2000, p. 14) destaca que o conteúdo ensinado deve haver "a dinamicidade, a flexibilidade, a diversificação, as diferentes leituras de um

mesmo fenômeno e as diversas formas de expressão, o debate e a construção de uma perspectiva crítica plural”. O pensamento da estudiosa enfatiza como ele deve ser ensinado, e remete ao entendimento de como ele deve ser aprendido e aplicado na formação cidadã e autônoma, tornando o estudante um agente na transformação da comunidade. A Computação, as tecnologias de informação e comunicação viabilizam o ensino em qualquer área do conhecimento, mais flexível e diversificado.

Conforme os estudos de Chavante (2020), examinando o ambiente que atualmente cerca o homem moderno, pode-se considerar que a tecnologia foi inserida na evolução humana como um incremento que favoreceu a troca de informações com a agilidade e integração pertinentes ao acelerado desenvolvimento que se tem presenciado na história. Corroborando no mesmo pensamento em síntese, Piva Júnior (2013) traz a informação de que atualmente o computador tem se tornado imprescindível para as atividades profissionais e cotidianas, além de ter tomado uma ferramenta fundamental para a comunicação, a interação e o acesso ao conhecimento.

Portanto, vale ressaltar que além das utilidades apontadas, as quais se estendem ao contexto escolar, pensando no processo de ensino aprendizagem, os computadores têm se mostrado cada vez mais fundamentais, por possibilitar visualização de fenômenos, de animações, e de simulações de contextos abstratos, possibilitando ao estudante conectar conceitos de Computação, de Matemática e demais áreas do conhecimento, que antes se trabalhava separadamente.

Deve-se pensar, que fora da escola, o uso de celulares e computadores, e a interconexão proporcionada pela “internet”, transforma significativamente as práticas sociais nos mais diversos campos da interação humana, permitindo a interação entre pessoas e entre pessoas e máquinas. Ramos (2012) elucida que a tecnologia funciona como um instrumento ligado às problemáticas referentes à qualidade da educação brasileira, desse modo, a educação do século XXI precisa da inserção da aprendizagem da Computação para melhor preparar o estudante para a vida.

2.2 BNCC: aprendizagens por competências e o novo Ensino Médio

Alicerçada nos princípios éticos, políticos e estéticos recomendados nas Diretrizes Curriculares nacionais, a BNCC adota dez competências gerais que, no

decorrer da educação básica, vão se inter-relacionando perpassando todas as áreas de conhecimento as quais se sobrepõem e se interligam contribuindo para a construção dos conhecimentos e para o desenvolvimento das habilidades de cada componente curricular, além de favorecer o desenvolvimento de atitudes e valores fundamentais para a formação cidadã.

O aprendizado deve ser entendido como algo que possa ser aplicado e que faça sentido nas vivências e situações cotidianas. Para alcançar tal objetivo, a BNCC estabelece em seus fundamentos pedagógicos que “os conteúdos curriculares estão a serviço do desenvolvimento de competências”. (BRASIL, 2018, p. 11).

No que diz respeito às habilidades, estas não devem ser entendidas apenas como uma lista de conteúdo, mas sim como um norte a se pautar e de modo a garantir aprendizagens essenciais. Nas orientações da Base Nacional Comum Curricular BNCC, ao delinear as finalidades do Ensino Médio na contemporaneidade, menciona-se que essa etapa de ensino tem por finalidade atender a necessidade de formação integral do aluno. Assim o documento orienta:

O conjunto das competências específicas e habilidades definidas para o Ensino Médio, concorre para o desenvolvimento das competências gerais da Educação Básica e está articulado às aprendizagens essenciais estabelecidas para o ensino fundamental. Com o objetivo de consolidar, aprofundar e ampliar a formação integral, atende as finalidades dessa etapa e contribui para que os estudantes possam construir e realizar seu projeto de vida, em consonância com os princípios da justiça, da ética e da cidadania. (BRASIL. 2018, p. 471).

Diante do exposto, é importante destacar que a base traz uma competência que dialoga com esta pesquisa, dado que consolida a aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento computacional, preparando o jovem estudante do Ensino Médio para a vida. A computação está contemplada na competência 5 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como “Cultura digital”, estabelecendo que o estudante nessa etapa da vida estudantil precisa adquirir a capacidade de:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BNCC, BRASIL 2018, p. 485).

Como se pode constatar na competência 5 fica compreendido a necessidade de se trabalhar a computação, interdisciplinarmente, de modo que os alunos conheçam a cultura digital e participem ativamente dos processos de produção individual e colaborativo como a linguagem de programação Scratch, visto que conforme orienta a BNCC, os alunos de toda a educação básica precisam utilizar ferramentas digitais, multimídia e periféricos para aprender e produzir.

O Scratch é “uma ferramenta que enfatiza a manipulação de mídias e apoia as atividades de programação que despertam interesse em jovens, tais como a criação de histórias animadas, jogos e apresentações interativas” (MOTA, et. al. 2014, p.4). Os ainda autores destacam que o Scratch foi originalmente projetado como um ambiente rico de mídia para introduzir e motivar a programação em escolas. Os programas são construídos por meio da montagem de pilhas de blocos de comandos coloridos que eliminam problemas de sintaxe, e incentivam a exploração do ambiente. Corroborando no mesmo pensamento, Lemos e Rufino (2021) destacam que os professores podem empregar o Scratch no processo de ensino da Língua portuguesa, Matemática, Geografia, História e demais disciplinas do Ensino Médio.

As tecnologias computacionais estão cada vez mais presentes em setores diversos da sociedade e, por permearem muitas atividades humanas, faz-se cada vez mais necessário realizar mudanças no ambiente e no currículo escolar, visando incorporar conceitos relacionados à programação de computadores. Conforme os estudos de Chavante (2020), essa necessária mudança está prevista na BNCC, que conforme já apresentado neste estudo, o documento defende o desenvolvimento do pensamento computacional de alunos da Educação Básica brasileira nos componentes curriculares, principalmente a Matemática, sendo conhecimentos que podem ser desenvolvidos em conjunto.

Apoiando-se nas orientações da BNCC, pode-se considerar que a inserção do pensamento computacional a partir da Educação Básica acarreta vários benefícios no desenvolvimento educacional, sobretudo no raciocínio lógico matemático, além de motivar futuros profissionais na área de Computação.

2.3 Computação e Matemática: aprendizagens interligadas

Na sociedade contemporânea, conforme aponta Prensky (2001), os estudantes são chamados “nativos digitais”, porque já nasceram imersos na era

tecnológica, tendo acesso cada vez mais cedo e com bastante facilidade os recursos digitais os computadores, “internet” ou dispositivos móveis. Desse modo, Kenski (2012) complementa que com o avanço da tecnologia, o modo como as pessoas vivem, buscam informações e se comunicam tem se modificado, e essa modificação precisa também acontecer nas metodologias de ensino adotada pelos professores, ou seja, fica evidente que o modelo escolar precisa estar adaptado as exigências deste século. Nesse contexto, a utilização de tecnologias digitais em sala de aula, como aliada para o ensino aprendizagem, é uma opção para inspirar e guiar a prática dos professores, conduzindo essa adaptação.

Buckingham (2008) destaca que as tecnologias digitais são inerentes à vida moderna, sendo sua utilização inevitável no ambiente educacional. No entanto, adverte que o docente precisa estar consciente que a tecnologia deve ser utilizada adequadamente e respeitando as especificidades de cada público de alunos, pois apesar da familiaridade que os alunos da atualidade têm com ela, esses discentes ainda sentem dificuldade em utilizá-la como aliada a aprendizagem, ficando os professores responsáveis por realizar a apropriação tecnológica necessária para utilizar as tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas.

Considerando o mercado de trabalho e a formação dos alunos do Ensino Médio, para atuação nesse contexto, é evidente que cada vez mais as atividades econômicas da sociedade têm demandado avanços científicos e tecnológicos da computação e da tecnologia da informação. No entanto, em simultâneo ainda há defasagem de profissionais e pouca procura por cursos superiores nessas áreas. Um dos fatores para esse cenário está relacionado ao domínio baixo de conhecimentos matemáticos de alunos que ingressam nesses cursos e deles evadem.

Ponderando a aprendizagem matemática atrelada às demandas do mercado de trabalho e ao acesso e à permanência do Ensino Superior, vem como a atualização do ensino da Matemática à era digital onde os alunos estão inseridos, é imprescindível que as tecnologias digitais sejam cada vez mais inseridas no Ensino Médio. Nessa perspectiva além de acesso e manipulação de “softwares”, e “internet”, Chavante (2020) indica propostas educacionais utilizando ferramentas de programação visual, dentre as quais se destaca o Scratch. Segundo o autor, tais ferramentas permitem desenvolver jogos fundamentados em programação e, em simultâneo, desenvolver-se na aprendizagem de conceitos matemáticos, dado que o envolvimento com

programação abarca um tipo de pensamento essencial para a aprendizagem nessa área: o pensamento computacional.

O pensamento computacional segundo (SILVA, JAVARONI, 2018, p. 2) envolve: [...] “um processo de raciocínio que requer vários níveis de abstração. Não se trata de algo mecânico como uma ferramenta, mas sim ideias serem geradas a partir de um pensamento recursivo e sequência” [...]. O desenvolvimento do pensamento computacional é fundamental para a aprendizagem matemática porque vai muito além da manipulação de tecnologias digitais, mas envolve uma forma de pensamento atrelada a qualquer tipo de ferramenta e situação em que se exige criação e assimilação dos resultados a partir de experiência e de pensamento sequencial e recursivo.

Uma das aprendizagens inerentes ao ensino da Matemática é a capacidade do estudante de resolver problemas. A resolução de problemas com o auxílio de recursos computacionais pode ser entendida como uma abordagem do pensamento computacional uma vez que:

Ao realizar alguma atividade de programação para resolver problemas, os alunos encontram apoio para melhor compreender conceitos matemáticos e desenvolver habilidade de realização da passagem de um tipo de linguagem para outro, o que contribui para uma melhor compreensão da linguagem com formalismo matemático. (CHAVANTE, 2020, p. 34).

Em suma, especificamente no contexto da aprendizagem matemática, o pensamento computacional contribui para o desenvolvimento das habilidades de leitura e interpretação de símbolos e códigos da linguagem matemática, pois os alunos se familiarizam com situações em que precisam realizar a tradução de uma linguagem para outra. Além disso, contribui para que consigam realizar a tradução de uma representação para outra, como ao converter informações de uma função matemática para uma tabela, ou de uma tabela para um gráfico. Nesse sentido, Barcelos, Silveira (2012) confirmam que isso ocorre porque a representação do algoritmo na programação apresenta semelhanças com a linguagem algébrica, no sentido de que ambas as formas de representação possuem variáveis.

Além do que já foi exposto, Barcelos e Silveira (2012) defendem ainda, que o pensamento computacional está atrelado à habilidade de o aluno elaborar e interpretar modelos e representações matemáticas para realizar a análise de situações, que inclusive, podem ser pertencentes ao seu cotidiano, como os cálculos de lucro e de

prejuízos com base na análise de gráficos, estimação de dados de pesquisas com base em conceitos de estatísticas e probabilidade, entre outros. Nesse sentido o pensamento computacional pode ser contemplado em atividades que associam a Modelagem Matemática com os recursos de tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC).

Portanto, o pensamento computacional corresponde a uma forma estruturada de pensar, ou seja, a um processo de raciocínio lógico. Por esse motivo, Wing (2006) defende que o pensamento computacional precisa ser ensinado aos estudantes não apenas em Matemática, mas em todas as demais disciplinas do currículo da escola básica. Nessa perspectiva, para ser possível auxiliar os alunos da Educação Básica de diferentes perfis a desenvolver o pensamento computacional, é fundamental que estes experiencie ferramentas com potencialidades para apoiar a aprendizagem conceitual de lógica de programação de maneira apropriada para cada etapa escolar, além de lúdica e interessante. Assim, o Scratch apresenta os requisitos de apoio essencial que interligam aprendizagens nos dois tipos de pensamentos interligados: computacional e matemático.

2.3.1 O celular e a aprendizagem através de aplicativos

Quando se fala em ensino e aprendizagem, logo se vem em mente a ideia desse processo acontecer no espaço sala de aula, contudo, hoje não se admite mais aquele processo, pelo qual apresenta a figura do professor como foco do ensino, e o aluno como mero receptor. Hoje com uma clientela tecnologicamente ativa, o aluno é considerado capaz de construir o seu próprio conhecimento e as pessoas, mesmo inseridas em contextos diferentes, utilizam-se de tecnologias para atividades básicas do dia a dia.

O celular já foi considerado por alguns estudiosos, um instrumento de impedimento para a aprendizagem na sala de aula, contudo, conforme aponta Chavante (2020), atualmente os estudantes podem usar as ferramentas digitais tanto para benefício próprio, quanto para contribuir com a sociedade da qual fazem parte e principalmente no processo educativo.

O autor ainda discute que o uso de aplicativos e celular no ensino aprendizagem está ligado a cultura juvenil, pois estão inseridos no cotidiano dos jovens, a escola precisa estabelecer um diálogo com os estudantes que já trazem

essa cultura para a sala de aula, uso de smartphones e de outros dispositivos móveis, aplicativos e jogos digitais, saberes estes, que precisa ser explorado, aproveitado e aprimorado para o desenvolvimento das aprendizagens do currículo escolar.

Sobre o exposto, a habilidade EM13MAT203 da BNCC contempla a ideia de incentivar os alunos a empregar os conceitos matemáticos na utilização de aplicativos, levando-os a ter contato com os desafios do mundo contemporâneo e a tomar decisões com base na análise de problemas sociais. A sala de aula, pode ser cenário de aprendizagem da computação ao mesmo tempo que aprendem matemática, mesmo que na escola não haja por exemplo, um laboratório de informática, se o professor souber aproveitar o recurso que os alunos já possuem: “o celular”.

2.4 Intervenções pedagógicas com a lógica da programação Scratch

Em Scaico et al (2013, p. 4) é reconhecida a importância ensinar programação no Ensino Médio através de um ambiente que possibilite experiências interessantes de aprendizagem. Assim, muitas intervenções pedagógicas “têm procurado incorporar o uso de tecnologias na educação na tentativa de se apropriar de um modelo de ensino capaz de se alinhar aos interesses dos alunos e que seja capaz de promover uma reforma na forma de pensamento”.

Apoiando-se nos estudos de alguns autores que realizaram trabalhos com jogos, aplicativos, programação e ferramentas digitais na sala de aula, faz-se um levantamento de orientações pertinentes para a sala de aula, quando se trata de momentos de intervenções para verificação da eficácia da programação Scratch para a aprendizagem e desenvolvimento do pensamento computacional e matemático.

É fato, que a compreensão da linguagem matemática se entrelaça com a compreensão da linguagem de programação Scratch. Essa relação é estabelecida na competência 4 da BNCC (BRASIL, 2018, p. 531) indicada para o ensino de Matemática e suas tecnologias: “Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas”. Assim o Scratch permite que o aluno realize registros para representar o conhecimento matemático utilizando e manipulando a Computação.

Considera-se a definição do Scratch enfatizado por (RODRIGUEZ et al, 2015), compreende uma linguagem de programação disponibilizada on-line. Essa ferramenta

foi desenvolvida com o intuito de possibilitar a iniciantes a criação de programas de computador sem que necessariamente dominem a sintaxe da linguagem de programação. Esse instrumento tecnológico envolve projetos de recursos visuais, como animações interativas e jogos digitais, que podem ser criados na interface gráfica do Scratch utilizando o recurso “blocos de comandos”, os quais envolvem possibilidades de criação de movimentos diversos, bem como os fragmentos de códigos de programação disponibilizados em blocos de comandos de diferentes aspectos visuais, e que podem ser arrastados para a interface gráfica do Scratch.

Considerando que o Scratch é uma linguagem de programação que se pode construir, criar jogos e atividades dinâmicas e lúdicas, o trabalho de Grando (2004) traz subsídios teóricos para a concretização de intervenções pedagógicas com esse tipo de atividade na sala de aula. Em síntese sobre os estudos realizados pela autora, foi trabalhado o jogo de estratégia, que permitiu ao participante desenvolver a aprendizagem do campo aditivo e multiplicativo, ao buscar táticas de vencer, ele realiza o cálculo de forma inversa ao que costuma fazer na escola, pois na matemática escolar ele procura o resultado de uma expressão, enquanto no jogo o resultado está ali, e o aluno terá que descobrir quais sentenças ele poderá fazer mentalmente para encontrar um dos resultados expostos no tabuleiro que mais lhe convém na jogada.

Portanto, o desenvolvimento de intervenções pedagógicas com este instrumento permite ao aluno uma reflexão sobre o processo do jogo ao realizar as operações e a relação existente com os algoritmos da matemática formal. O que se pretende neste estudo ao citar a experiência de Grando (2004), é saber que o Scratch sendo uma ferramenta que possibilita a criação de jogos, deve ser explorado para a aprendizagem não só da computação, mas também da Matemática. Contudo o trabalho com a tecnologia, jogos e atividades lúdicas, para ter efeitos positivos precisa de planejamento. Smole e Diniz (2007) destacam que o trabalho com esse tipo de atividade envolve o planejamento de uma sequência didática. Exige uma série de intervenções do professor e se pensar na forma como serão explorados para permitir aprendizagem por parte dos alunos.

Embora o jogo utilizado por Grando (2004) não seja uma ferramenta tecnológica, nem que envolva linguagem de programação como o Scratch, vale ressaltar que os passos seguidos pela autora para que os alunos se familiarizassem com o instrumento pedagógico são válidos para uma intervenção pedagógica com o Scratch no contexto da sala de aula.

Para uma intervenção pedagógica, conforme é discutido em Chavante (2020), é fundamental que seja explorado os recursos do Scratch, mostrando aos estudantes as ferramentas disponíveis na interface, os comandos e todos os recursos para que haja familiarização com a linguagem de programação e contribuir para fomentar o raciocínio lógico dos alunos e auxiliá-los no aprimoramento de suas habilidades em resolver problemas, tudo isso a partir de atividades dinâmicas e lúdicas. Assim, os discentes do Ensino Médio, tenham a oportunidade de adquirir algumas noções básicas de programação, o que pode provocar neles o interesse por essa área como futura carreira profissional.

As autoras Riboldi e Reichert (2020) ao realizarem uma investigação sobre as contribuições da linguagem de programação Scratch para a aprendizagem das funções matemáticas, obtiveram resultados positivos no que diz respeito tanto a aprendizagem da matemática, quanto da programação, despertando maior interesse dos alunos pelo conteúdo trabalhado.

As autoras confirmam que o Scratch pode ser utilizado para auxiliar na aprendizagem nas variadas situações escolares, sendo possível suas aplicabilidades em todas as áreas de conhecimento. Considerando a contribuição do uso do Scratch no processo de ensino e aprendizagem, as autoras argumentam o seguinte:

Essa linguagem de programação, pode contribuir como uma ferramenta de aprendizagem significativa, que desconstrói as ideias das aulas tradicionais e põe o aluno a planejar, criar e executar ações, tornando-o sujeito não mais espectador, mas ator das suas próprias aprendizagens. No Scratch, as pessoas não simplesmente aprendem para programar, mas sim programam para aprender. Além de compreender ideias computacionais e matemáticas aprendem a elaborar estratégias para solução de problemas, organizar e comunicar ideias. (RIBOLDI, REICHERT, 2020).

Dado a importância do Scratch para a construção do pensamento computacional e matemático, já discutido pelas autoras, considera-se importante discutir sobre as formas de se trabalhar com a linguagem de programação de modo que os estudantes adquiram aprendizagem efetiva.

Riboldi e Reichert (2020) desenvolveram um total de 20 encontros para finalizar o estudo com a utilização do Scratch na aprendizagem matemática, explorando o conteúdo de funções. A ideia trabalhada pelas autoras, é que antes de introduzir o conhecimento de programação, primeiro professor precisa saber o que os alunos já trazem de casa, quais conhecimentos prévios eles já possuem não só sobre a linguagem de programação, mas também com o conteúdo matemático a ser

explorado durante a prática. Para isso, a necessidade não só de uma aula, mas de uma sequência com início e fim.

Nos momentos de intervenção seguidos por Riboldi e Reichert (2020), o primeiro encontro culminou a aplicação do pré-teste (conhecimentos prévios) relacionados ao Scratch e ao conteúdo matemático a ser explorado; segundo uma sequência de organizadores prévios quem contemplam 4 encontros explorando o conteúdo matemático; somente no sexto encontro é que foi levado aos alunos o conhecimento da linguagem de programação Scratch, apresentando a interface da ferramenta e comandos básicos.

De acordo com Moreira (2011, p. 104) citado por Puccia e Reichert (2020), sobre a realização de testes prévios, corrobora dizendo:

Precisamente aí é que entra, segundo Ausubel, a utilização de organizadores prévios que servem de “âncora provisória” para a nova aprendizagem e levam ao desenvolvimento de conceitos, ideias e proposições relevantes que facilitam a aprendizagem subsequente. O uso de organizadores prévios é uma estratégia proposta por Ausubel para, deliberadamente, manipular a estrutura cognitiva a fim de facilitar a aprendizagem significativa.

Conforme o exposto, fica evidente a importância de procurar saber o que os alunos já sabem sobre o tema a ser trabalhado na sala de aula, pois subsidia a nova aprendizagem. Portanto, após a familiarização do estudante com a linguagem de programação, e demonstração de exemplos, é introduzido e aprofundados o uso de situações problemas e criação de projetos por parte dos alunos, onde o professor faz suas intervenções necessárias.

Ainda sobre o trabalho Riboldi e Reichert (2020), os encontros 8 e 9 as autoras utilizaram para retomada do assunto matemático explorado. Nos momentos seguintes, 10 a 13, os alunos foram direcionados a construir projetos associando a ferramenta Scratch com o assunto matemático, sendo que após essas construções, nos próximos encontros os estudantes realizaram a apresentação dos projetos, socializando os saberes. No final, a última aula, as autoras aplicaram um pós-teste para saber se ocorreu ou não aprendizagem significativa.

Observa-se que o trabalho Riboldi e Reichert (2020) com a aprendizagem da Matemática e a linguagem de programação Scratch, estabelece uma relação com o trabalho desenvolvido por Grandó (2004), que utilizou um jogo para a aprendizagem das quatro operações básicas da Matemática e resolução de problemas. Ambas tiveram o cuidado de planejar uma intervenção que levaram momentos sequenciais

que possibilitaram ao estudante o despertar para aprendizagem, sendo que, Riboldi e Reichert (2020), optaram por um diferencial, mostrar aos alunos que é possível desenvolver e aprofundar um determinado conhecimento matemático, a partir da aprendizagem da linguagem de programação, saberes esses que juntos associados podem ser de grande utilidade na vida cotidiana e também para conduzi-los a uma futura profissão.

Reichert e Puccia (2020) realizaram um trabalho semelhante, seguindo a mesma linha do uso do Scratch para a aprendizagem da linguagem de programação e de funções matemáticas, entretanto culminado em um prazo mais curto, em um total de 10 encontros. As autoras citam Oliveira (2009) que esclarece sobre a importância da utilização do Scratch e “a possibilidade de incorporação curricular como uma ferramenta no processo de ensino e aprendizagem”.

Considera o Scratch uma ferramenta eficiente, por ser intuitivo ajuda no desenvolvimento de conteúdos programáticos e extras no ambiente escolar, podendo ser utilizado desde suas aplicações básicas, como jogos simples, até algo mais elaborado como o trabalho com variáveis e elementos que envolvem lógica Matemática e computacional. (OLIVEIRA 2009, apud REICHERT, PÚCCIA, 2020, p.2).

Conforme aponta o fragmento teórico supracitado, o trabalho com o pensamento computacional é importante para ampliar as relações entre a computação e a aprendizagem da Matemática. Através da intervenção pedagógica com o Scratch, é possível que o estudante compreenda os conceitos iniciais a respeito de linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem matemática.

Conforme é mostrado em Chavante (2020), para uma abordagem da linguagem de programação na sala de aula, é importante que os estudantes conheçam o significado de algoritmos, iniciando da linguagem narrativa, para depois partir para a linguagem computacional que permite definir os fundamentos de sintaxe e de semântica nos termos essenciais da linguagem de computação. Corroborando com esse pensamento, Polidoro et al. (2009, p.51) destaca que “cada instrução tem um significado lógico próprio e a união de todas as instruções devem ter um significado lógico no contexto da aplicação, ou seja, representar o comportamento padrão da solução de um problema”.

Com base no pressuposto teórico apresentado, evidencia-se que há uma possibilidade de desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar com a área de Linguagens e suas Tecnologias, tendo em vista que o conceito de algoritmos e

linguagem de programação, como objetivo de desenvolver o pensamento computacional.

2.4.1 A utilização do Scratch na aprendizagem da Álgebra e Geometria

A linguagem de programação contemplada no Scratch utiliza blocos, como se fosse peças que se encaixam umas nas outras para representar determinado algoritmo. Para compreender o que é algoritmos Chavante (2020) mostra o exemplo de uma pessoa fazendo uma selfie para atualização do perfil na rede social. Ao saber todas as etapas de realização da tarefa a pessoa desenvolverá um algoritmo. Assim algoritmo “é uma sequência finita de tarefas, procedimentos ou regras que conduzem à solução de um problema” (p. 108).

Para compreender a relação entre algoritmos e aprendizagem matemática, Chavante (2020) propões a realização de tarefas, visando mostrar que algoritmo é uma sequência de instruções ordenadas que produz um resultado previsível quando seguidas corretamente. O autor recomenda que as atividades sejam realizadas em grupo, sendo importante o incentivo a participação de todos no processo.

Conforme aponta Chavante (2020) ao realizar um algoritmo com eficiência, o aluno foi capaz de traçar estratégias para compreender o problema por completo, descrever todos os detalhes necessários para a execução do algoritmo e detalhar o problema de maneira sequencial.

O estudo com algoritmo no Ensino Médio fornece suporte inicial para habilidade EM13MAT405 da BNCC possa ser contemplada, desse que seja trabalhado uma sequência de atividades abordando a utilização de conceitos iniciais de uma linguagem de programação, ou seja, um pode de pensar sobre os fundamentos da implementação de algoritmos que posteriormente poderão ser escritos em linguagem matemática.

A BNCC estabelece para o Ensino Médio, a competência 4 para a aprendizagem da Matemática, onde os alunos ao adquiri-la já serão capazes de:

Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático. (BNCC, BRASIL, 2018, p.530).

As atividades propostas por Chavante (2020) também dá a oportunidade para o desenvolvimento da Competência específica de Matemática 4 da BNCC, exposta acima, pois os alunos utilizarão os conceitos e procedimentos matemáticos relacionados a linguagem de programação na busca de soluções e na comunicação de resultados de problemas.

O autor destaca que é fundamental que o professor busque resgatar os conhecimentos prévios dos estudantes, para que, assim, seja possível direcionar suas práticas pedagógicas para abordar conceitos e procedimentos que possam significar algo para eles. Nesse sentido, (ZOMPERO e LABURÚ, 2016, p. 45) contribui dizendo: “a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação se relaciona com algum aspecto relevante da estrutura de conhecimento da pessoa”. Na mesma linha, (PAPERT, 1994, p. 29), corrobora dizendo “A melhor aprendizagem ocorre quando o aprendiz assume o comando” de seu próprio desenvolvimento em atividades que sejam significativas e que lhe desperte o prazer.

Nesse contexto, considerando que o Scratch possibilita a criação de jogos, vale destacar neste estudo, que as atividades, seja com jogos ou com o Scratch em sala de aula exige momentos importantes a serem trabalhados, que segundo Grandó (2004) possibilitam a estruturação de um trabalho pedagógico nas aulas de Matemática de maneira a propiciar uma aprendizagem mais significativa, onde o professor realiza uma sequência de atividades com os alunos que vai desde a familiarização dos alunos com a ferramenta, até o momento em que os alunos adquirirem autonomia e competência.

Para saber se a aprendizagem foi significativa para o estudante, Chavante (2020) fomenta que após as abordagens, é preciso verificar se os alunos serão capazes de explicar, com suas palavras, os procedimentos que realizaram e se conseguem resolver novas tarefas para as quais será necessário mobilizar os conhecimentos abordados. O trabalho proposto pelo autor aborda a construção de algoritmos e a construção de formas geométricas no Scratch, sendo feito em uma sequência de etapas, que culmina na aprendizagem significativa, dos conceitos matemáticos e da linguagem de programação Scratch.

Além da proposta elucidadas em Chavante (2020), sobre o uso do Scratch na aprendizagem dos conceitos matemáticos, principalmente a construção de algoritmos e de conhecimentos geométricos, vários outros estudiosos também investigaram

sobre a aprendizagem da Geometria, da Álgebra entre outras temáticas da Matemática auxiliadas a linguagem de programação Scratch.

Em Mirante et al (2019), os autores fomentam seus estudos com a intenção de utilizar a linguagem de programação Scratch para aprendizagem da Geometria, segundo os autores, o Scratch possibilita que os conceitos matemáticos sejam aprendidos de forma motivadora, sendo que os estudantes são incentivados a construção sistemática do conhecimento, “sem perder a criatividade e valorizando sua forma de visualizar a Geometria. (p.3). As autoras destacam a importância da adaptação dos conteúdos matemáticos ao dia a dia dos estudantes, despertando neles a visão de que a Matemática consiste numa ferramenta de auxílio para a vida.

Considera-se que Matemática e o conhecimento computacional são saberes necessários para o estudante ser um agente participativo na sociedade globalizada em que vive. Portanto utilizar a linguagem de programação Scratch para a aprendizagem dos conceitos matemáticos como a Geometria e a Álgebra, permite uma expansão da mente que se abre para uma nova forma de aprender, de resolver problemas e sistematizar o conhecimento. Assim as aulas de Matemática com o Scratch, faz da sala de aula um laboratório de aprendizagens que acarreta benefícios fundamentais para a construção do conhecimento, uma vez que:

Exige uma postura ativa na busca por soluções de situações problemas, permite aos alunos consolidar os conhecimentos matemáticos associando teoria à prática. E, ao identificar o Scratch como uma ferramenta que aborda uma linguagem programática, possibilita uma nova visão dos conhecimentos e torna o aluno questionador e autônomo. Nessa perspectiva, o uso do Scratch como recurso didático torna-se ideal para o estudo e contextualização da Geometria plana. (MIRANTE et al 2019, p. 3)

O enfoque teórico supracitado, coloca a linguagem de programação Scratch como uma ferramenta ideal para a desmistificação da dificuldade do estudante em aprender a Geometria, ao possibilitar a contextualização da referida unidade temática.

A importância em aprender Geometria com a ferramenta Scratch também é destacada em Webber et al (2016, p. 2), cujas autoras grifam o conceito apresentado por Soares (2009), enfatizando que “a Geometria é a área da Matemática mais adequada para o desenvolvimento de capacidades intelectuais, como a percepção espacial, a criatividade, o raciocínio hipotético-dedutivo”. O conceito apresentado estabelece estreita relação com a linguagem de programação Scratch pois estimula a

aprendizagem criativa, em que o estudante tem autonomia de aprender através das animações criadas.

A Geometria segundo Soares 2009 apud Webber et al (2016, p. 2), “permite ao estudante trabalhar com muitas situações que desenvolvam sua criatividade, pois ele interage com o objeto, através da manipulação, observação, comparação, representação e associação”. O trabalho de Webber et al (2016) também foi desenvolvido em 5 etapas que resultaram na aquisição de múltiplas aprendizagens no tocante da Geometria e da linguagem de programação.

A pesquisa realizada por Loureiro e Queiroz (2018), cujo foco foi o uso do Scratch no ensino da Geometria, trouxe à tona um relato de experiência vivenciado pelas autoras no contexto da sala de aula, destacando a aprendizagem de ângulos, polígonos e suas classificações. Ao sintetizar os benefícios da intervenção pedagógica com a linguagem de programação Scratch para o ensino da Geometria, as pesquisadoras destacaram que as atividades realizadas em etapas possibilitam aos educandos:

uma aprendizagem mais significativa e envolvente, desenvolvendo nos estudantes o desejo de aprender [...] com metodologias ativas para a construção de uma aprendizagem mais significativa e o uso de ferramentas didáticas, como o uso da linguagem de programação, os alunos são capazes de aprender de forma autônoma sobre uma unidade de estudo de Geometria e melhorar seu desempenho. (LOUREIRO E QUEIROZ, 2018, p. 10)

A melhoria do desempenho dos estudantes em Matemática, tem sido o foco de praticamente todas as instituições de ensino, portanto, se a intervenção pedagógica com o uso do Scratch possibilita esse objetivo, é importante levar em consideração a realização de trabalhos com o Scratch no contexto da sala de aula, tendo a confirmação em estudos já realizados, que tais experiências ainda contribuem para aprendizagem computacional, que pode possibilitar no próprio no contexto do Ensino Médio, a construção do projeto de vida pelos estudantes que desejarem optar por pela linguagem de programação.

O que se constata é que não é um fazer da sala de aula se pode obter êxito de aprendizagem em apenas um primeiro contato com o estudante, é necessário que o conhecimento seja construído gradualmente, por etapas, uma vez que o aluno precisa primeiramente conhecer o Scratch, familiarizar-se com a linguagem de programação, passando por etapas de aprendizagem.

2.4.2 A avaliação nas aulas de Matemática com o Scratch

No processo de ensino a avaliação da aprendizagem, principalmente ao ensinar Matemática e Programação é um momento em que o professor precisa ter muito claro quais são os objetivos pretendidos, para, então melhor propor instrumentos e ações avaliativas de modo a respeitar as particularidades e os potenciais de cada estudante.

Buriasco e Soares (2015) defendem que nas aulas e na avaliação aos alunos sejam oportunizadas experiências de “fazer matemática”, o que significa interpretar matematicamente situações diversas, matematizar, utilizar uma linguagem adequada ou outros sistemas representacionais para descrever, explicar e construir modos de fazer afirmações ou prognósticos úteis na resolução de situações variadas em diferentes contextos. Ao utilizar o Scratch para criar algoritmos, construir formas e resolver os problemas, tais experiências são experienciadas pelos alunos, cuja avaliação vai sendo formatizada a cada momento, em que com os erros vão se configurando na oportunidade de chegar ao acerto.

Corroborando no mesmo pensamento, Abrantes (1995) destaca que a avaliação precisa ser interpretada pelo professor e que o erro do aluno precisa ser encarado como fonte de informação sobre os processos que o conduzem, na produção de respostas. Além disso a avaliação precisa gerar oportunidades de aprendizagem para os discentes terem foco no que eles são capazes de fazer e não ser dependente de classificações quantitativas. O próprio Scratch já possibilita o processo de avaliação, sendo um instrumento avaliativo, pois ao mesmo tempo que o aluno constrói, cria animações, também vai se autoavaliando ao fazer os ajustes necessários, o procedimento correto para que um determinado algoritmo permita construir o que é proposto pelo professor na atividade.

As autoras Buriasco e Soares (2015) também propõem que a avaliação da aprendizagem matemática precisa ser considerada como um processo investigativo, contínuo e dinâmico, em que o professor precisa atuar como mediador de todo esse processo, questionando problematizando e confrontando os argumentos apresentados pelos alunos. Com a linguagem de programação Scratch, os alunos realizam um processo de investigação, fazendo-o de forma dinâmica, podendo também resolver os problemas outrora problematizados pelo professor.

A avaliação se dá também pela autoavaliação da aprendizagem adquirida, desse modo, ao finalizar os momentos de intervenção ou de um determinado assunto estudado, sempre é bom que seja realizada uma avaliação através de questionamentos para saber se a aprendizagem se efetivou, e se foi significativa para os estudantes participantes. A avaliação desse tipo, de acordo com Santos (2002, p.02) “é um processo por excelência da regulação, dado ser um processo interno ao próprio sujeito”. Dito isso, a autoavaliação é um instrumento que pode ser utilizado na avaliação formativa para ajudar os estudantes a adquirir uma capacidade cada vez maior de analisar suas próprias responsabilidades, atitudes, comportamento, pontos fortes e fracos, suas condições de aprendizagens e suas necessidades para atingir os objetivos e poder planejar suas ações.

Assim, conforme o Francisco e Moraes (2013) defendem, a autoavaliação deve ser utilizada com a intenção de possibilitar melhorias e incentivar os discentes a construir e analisar as suas aprendizagens, uma aprendizagem qualitativa e de uma construção e reconstrução de conceitos sobre si mesmos e seu processo.

3 METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos desta descrevem o todos os métodos e técnicas realizadas, destacando a abordagem da pesquisa, o percurso e desenvolvimento da investigação.

3.1 Métodos e técnicas da pesquisa

A presente pesquisa possui abordagem qualitativa, “caracteriza-se pela observação do participante definindo que o observador não é apenas um expectador do fato que está sendo estudado; ele se coloca na posição e ao nível dos outros elementos humanos que compõem o fenômeno observado” (RICHARDSON, 1999, p. 55)

Este estudo se caracteriza como exploratório, descritivo e explicativo, pois fora realizada uma discussão sobre o uso do Scratch na aprendizagem da linguagem de programação em paralelo à aprendizagem matemática, cuja intervenção pedagógica se deu em uma turma 1º ano do Ensino Médio, no Centro de Ensino Antônio Sirley de Arruda Lima (CEASAL) em Formosa da Serra Negra – MA. A pesquisa explorou a capacidade dos estudantes do Ensino Médio em aprender Matemática e programação de uma forma divertida e prazerosa.

Em relação aos métodos supracitados, Moreira e Caleffe (2006, p. 74), caracterizam como:

A pesquisa exploratória é desenvolvida com o objetivo de proporcionar visão geral, do tipo aproximativo, acerca de determinado fenômeno. Por outro lado, a pesquisa exploratória, o seu valor baseia-se na premissa de que os problemas podem ser resolvidos e as práticas melhoradas por meio da observação, objetiva e minuciosa, da análise e da descrição. E por último, a pesquisa descritiva tem como preocupação central identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos.

Em se tratando dos procedimentos técnicos, a pesquisa aconteceu de forma bibliográfica. O procedimento bibliográfico se faz presente em todas as etapas da pesquisa; consiste no “levantamento de documentos escritos, literatura corrente ou obras de autores modernos”, (SALVADOR 1977, 10--11) sendo este o feito realizado para apropriar-se da temática discutida e obter interação com o tema estudado.

3.2 – Desenvolvimento do estudo

A pesquisa teve como cenário de intervenção pedagógica, o C.E. Antônio Sirley de Arruda Lima, localizada na zona urbana do município de Formosa da Serra Negra – MA, tendo como público-alvo, os alunos do 1º ano do Ensino Médio, turma B.

Para o desenvolvimento do estudo, aplicada a linguagem de programação Scratch, verificando quais as implicações no aprendizado da Computação e da Matemática, especificamente a aprendizagem da Geometria, na construção de algoritmos e criação de animações no Scratch, destacando o conceito de polígonos regulares, números de faces, vértices e arestas, bem como a aplicação e compreensão da relação de Euler. Os conceitos também foram articulados com situações de cunho social e interdisciplinar, ponderando a pandemia da Covid19 e Preservação ambiental.

Primeiramente, foi realizado um planejamento sobre as intervenções, desenvolvimento de projetos no Scratch, demonstrações e atividades a serem propostas e realizadas nas aulas de intervenção. Posteriormente, foram aplicadas etapas dessa intervenção na sala de aula. Depois, aconteceu o desencadeamento da apuração e análise das informações obtidas no diário de campo, e em atividades realizadas em sala de aula as quais foram sistematizadas oralmente e escrita. Como etapa conclusiva, nesta pesquisa são apresentados os resultados obtidos, que contribuíram significativamente para a educação como um todo, mas principalmente para a instituição concedente da investigação.

Para a prática escolar com o Scratch, neste estudo as atividades preparadas para a intervenção foram baseadas nas propostas de Chavante e Prestes (2020) para o novo Ensino Médio, que coloca a aprendizagem da linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem matemática, subsidiando o conhecimento de jogos computacionais utilizando linguagem de programação.

O desenvolvimento do estudo também se baseou em Grandó (2004) uma pesquisadora que desenvolveu sete momentos na sala de aula explorando as contribuições de um determinado jogo, comprovando sua eficácia na aprendizagem.

Nesse contexto, o estudo foi desenvolvido em 5 etapas de pesquisa que contemplaram 10 aulas de 45 minutos. Nesta pesquisa foi chamado de “momentos” cada etapa que corresponde a 2 aulas de 45 minutos correspondente as aulas de Matemática do dia. Esses momentos de intervenção pedagógica, contribuíram para a busca de solução ao problema de pesquisa e alcance dos objetivos, e foram caracterizados da seguinte forma:

- ✓ Momento1: Compreendendo o significado de Algoritmos;
- ✓ Momento 2: Conhecendo o programa Scratch;
- ✓ Momento 3: Praticando a construção de algoritmo no Scratch;
- ✓ Momento 4: Ajustando algoritmos;
- ✓ Momento 5: Criando quizzes e animações com o Scratch

A avaliação da aprendizagem se deu de forma contínua e formativa em todo o processo, fazendo os alunos evoluir nas formas de pensar matematicamente e computacionalmente. No 5º e último momento, foram aplicadas perguntas avaliativas de modo a saber a opinião dos alunos sobre a aprendizagem nas aulas de Matemática com as intervenções realizadas a partir da linguagem de programação Scratch.

Portanto, a coleta de dados se deu através da experiência pedagógica vivenciada nos momentos de intervenção, com auxílio de um questionário final, contendo 4 questionamentos, mesclando perguntas abertas e fechadas, direcionadas aos 26 estudantes participantes.

4 PROPOSTA DO SCRATCH E RESULTADOS: INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

Para a realização da pesquisa sobre a aprendizagem da lógica da programação Scratch em momentos de intervenção nas aulas de Matemática, foi necessário fazer uma análise sobre o cenário do campo da investigação, através das informações coletadas em momentos de observação e de participação nas aulas de Matemática, que permitiram coletar informações sobre as características tecnológicas da instituição e também da turma, público-alvo da intervenção pedagógica realizada.

Para a efetivação da pesquisa, foi fundamental a apreciação dos dados coletados para melhor compreensão da realidade educacional vivenciada para o alcance das finalidades da investigação. Dessa forma a pesquisa baseou-se tanto na apreciação crítica construtiva das observações feitas, quanto na análise das atividades realizadas com o Scratch nas 10 aulas de Matemática, explorando a aprendizagem da linguagem de programação e conceitos de matemático como a Geometria, algoritmos, expandindo tais conhecimentos a construção de animações de cunho social, como a pandemia e a preservação do meio ambiente, para chegar ao resultado e parecer final sobre a problemática da investigação.

A pesquisa aconteceu em um cenário de retomada das aulas presenciais, em setembro de 2021, onde a escola campo concentrava seus esforços na busca ativa de estudantes que haviam se dispersados da escola devido a pandemia da Covid19.

4.1 Características do Cenário Pesquisado

A pesquisa teve como cenário de investigação o Centro de Ensino Antônio Sirley de Arruda Lima, escola estadual que atende o Ensino Médio e está localizada na rua das orações, S/N no bairro Vila Viana de Formosa da Serra Negra-Maranhão, na turma do 1º ano B vespertino. A instituição tem espaço físico amplo, porém, pelo fato de a escola ser a única que atende o Ensino Médio na cidade, não há salas de aulas suficientes para atender a grande demanda de estudantes.

O período de funcionamento no período diurno, atendendo 14 turmas, com suas respectivas séries/anos. No turno matutino são atendidas 3 turmas de 1º Ano, 2 turmas de 2º ano, e 2 turmas de 3º ano, tendo a mesma disposição de turmas no turno

vespertino, cada turma possui em torno de 45 alunos. Devido à Pandemia, com as aulas remotas, alguns alunos evadiram da escola, e outros são infrequentes, na turma do 1º ano B vespertino, onde se realizou a pesquisa com o Scratch, dos 45 alunos matriculados, apenas 26 estavam frequentando os momentos presenciais na ocasião.

A instituição possui 24 professores atuantes em sala de aula, dentre eles, 2 são professores de Matemática. Desde março de 2020 a junho de 2021 as atividades escolares vinham funcionando remotamente, porém no dia 3 de agosto de 2021 a escola adotou o modelo híbrido, que logo retornou o modo presencial em meados de setembro. Os alunos que estudam no CEASAL, são estudantes que moram na cidade também alunos das mais diversas regiões do município.

No que se refere a tecnologia de apoio ao ensino aprendizagem, todas as salas são climatizadas, possuem um amplo, quadro de acrílico branco, e acima uma televisão digital, existe dois data “show” que pode ser utilizado para o mesmo fim. A escola não possui laboratório de informática, tendo 3 computadores: 2 de mesa e um notebook; 3 impressoras que funcionam para fins administrativos e burocráticos.

Como o perfil tecnológico da escola não contempla um laboratório de informática, para o trabalho com o Scratch nas aulas de Matemática, foram utilizados os 3 computadores dos autores desta pesquisa, o notebook da escola e o notebook de um estudante, ficando disponível 1 computador para cada grupo de alunos. Os demais estudantes, também foram experimentando a utilização do Scratch através dos celulares. Os recursos tecnológicos da escola são poucos, mas por outro lado, os alunos possuem celular com ótima internet disponibilizada pela escola.

No Centro de Ensino Antônio Sirley de Arruda Lima, os professores de Matemática, direcionam todo um trabalho com a olimpíada de Matemática e ENEM, bem como, o trabalho com os descritores para que os estudantes possam ter uma boa desenvoltura nas provas externas e no desempenho em resolver situações cotidianas em que os conteúdos trabalhados são aplicados, de modo que a Matemática torne mais significativa para o discente. As aulas de Matemática na turma do 1º B vespertino, onde se culminou o estudo, acontecem sempre nos dois últimos horários, nas terças e quinta-feira, sendo 4 aulas semanais.

As etapas de pesquisas, que neste estudo são classificados de “momentos”, compõem a junção das duas aulas de Matemática do dia.

4.2 Análise por etapas de pesquisas

A pesquisa com a linguagem de programação Scratch no 1º ano do Ensino Médio CEASAL, foi de fundamental importância, pois nesta etapa de ensino é exigido um aprofundamento dos assuntos trabalhados no Ensino Fundamental, enquanto em Formosa da Serra Negra a Computação ainda não é trabalhada nas escolas, o uso da linguagem de programação Scratch, portanto é necessário para os estudantes, principalmente como um conhecimento interligado ao saber matemático e a vivência tecnológica do aluno.

A seguir são apresentados e analisados os momentos de intervenção com a linguagem de programação Scratch nas aulas de Matemática do 1º ano CEASAL, turma B, no turno vespertino, com os seguintes resultados:

Momento 1: Compreendendo o significado de Algoritmos.

Nesse primeiro momento foi apresentada a proposta de estudo com a linguagem de programação para o desenvolvimento não só do pensamento matemático, mas também do pensamento computacional. Na ocasião foi mostrado aos estudantes através de uma apresentação em “slides”, que a Linguagem de Programação está presente nas diversas situações do cotidiano, e que praticamente todas as atividades realizadas pelo ser humano atualmente, são impactadas pela tecnologia, que em todos os dispositivos como o celular, o computador, a “internet” que permite a interação entre as pessoas.

Com apoio dos slides, também foi feita uma abordagem histórica a respeito da linguagem de programação, estabelecendo relações entre seu desenvolvimento histórico com a história da Matemática. Assim foi trabalhado o conceito de algoritmos, levando a ideia de que nos dispositivos tecnológicos e outros recursos estão os algoritmos, capazes de realizar tarefas das mais simples as mais complexas.

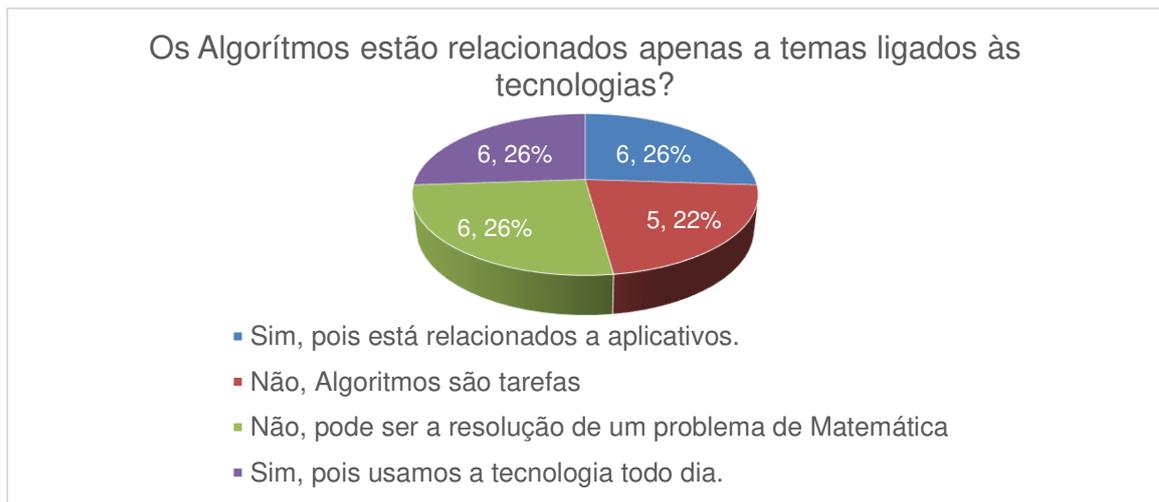
Para iniciar os trabalhos de intervenção e dialogar com os alunos sobre uma linguagem de programação desplugada, ou seja, aquela que é estudada sem o uso de tecnologias digitais. organizou-se a turma, formando 4 grupos com 6 componentes cada, em seguida, propôs-se uma atividade individual para melhor compreensão do conceito de algoritmos.

A atividade proposta, mostrou aos estudantes que o uso de recursos tecnológicos não se constitui com forma única para o desenvolvimento do pensamento computacional. Existem outras possibilidades para vivenciar na prática a linguagem

de programação, com tarefas que não exigem o uso de computador nem programas específicos. Assim a tarefa iniciou com o seguinte questionamento: *em sua opinião, os algoritmos estão relacionados apenas a temas ligados às tecnologias digitais? Justifique sua resposta.*

O gráfico abaixo, aponta o percentual referente as respostas dos estudantes em relação a pergunta:

Gráfico 1: Algoritmos e Tecnologia



Fonte: Pesquisa de campo CEASAL – Turma 1º ano B vespertino- 2021.

Conforme aponta o gráfico, dois dos grupos de alunos, contemplando um total de 52% dos participantes responderam sim, colocando como justificativa a relação de algoritmos com o uso de aplicativos e a tecnologia no cotidiano. Percebe-se que a resposta dada pelos dois grupos ficou associada ao diálogo interativo inicial sobre a linguagem de programação, relacionando o conceito de algoritmo apenas a temas direcionados a tecnologia.

Os outros dois grupos, que corresponde a um percentual de 48% dos estudantes presentes, associaram corretamente o conceito de algoritmos, já que responderam que os algoritmos não estão relacionados apenas a assuntos ligados às tecnologias digitais, e ainda complementam que corresponde a tarefas a serem realizadas, bem como a resolução de um problema matemático.

O que se tinha a fazer, seria uma situação em que os alunos pudessem compreender melhor o conceito de algoritmos. Assim propôs-se que cada aluno escrevesse uma lista com todas as ações ou procedimentos realiza desde o momento que acorda até ir para a escola, depois comparar com a lista de um colega, verificando semelhanças e/ou diferenças entre as anotações. A atividade permitiu o entendimento

de que um algoritmo não é uma tarefa ligada apenas a tecnologia, o caminho para se resolver um problema.

Para finalizar o primeiro momento, foi realizada uma demonstração de como construir um algoritmo que informasse se um dado número natural é par, em que como resolução, para essa verificação, há pelo menos duas opções: dividir o número por 2 e verificar se o resto é 0, ou observar se o algarismo das unidades desse número é 0, 2, 4, 6 ou 8. Para cada uma das situações apresentou-se para os estudantes a construção de um algoritmo:

1ª maneira

Escolher um número natural.

Dividir o número por 2.

Verificar se o resto da divisão é igual a 0.

Se o resto da divisão é o 0, o número é par. Se o resto da divisão não é 0, o número não é par, ou seja, é ímpar.

2ª maneira

Escolher um número natural.

Verificar se o algarismo das unidades desse número é 0, 2, 4, 6 ou 8.

Se o algarismo das unidades desse número é 0, 2, 4, 6 ou 8, o número é par.

Se o algarismo das unidades desse número não é 0, 2, 4, 6 ou 8, o número não é par, ou seja, é ímpar.

Desse modo, a partir da atividade realizada e a demonstração dos exemplos de algoritmos, os alunos puderam compreender que algoritmo corresponde a uma sequência finita de tarefas, procedimentos ou regras que conduzem a solução de um problema, conforme a definição dada por Chavante (2020) na fundamentação teórica desta pesquisa.

Momento 2: Conhecendo o programa Scratch.

Após os alunos já terem assimilado o significado de algoritmo, nesse segundo momento, foi realizada uma breve retomada desse conceito, para que os alunos que ausentes no momento anterior pudessem situar-se no assunto e dar continuidade a aprendizagem. Nesse segundo momento iniciou-se o trabalho com o Scratch, onde foi discutido sobre as vantagens do programa para a aprendizagem da Computação, desenvolvimento do pensamento computacional e da aprendizagem matemática, fazendo o aluno pensar também matematicamente.

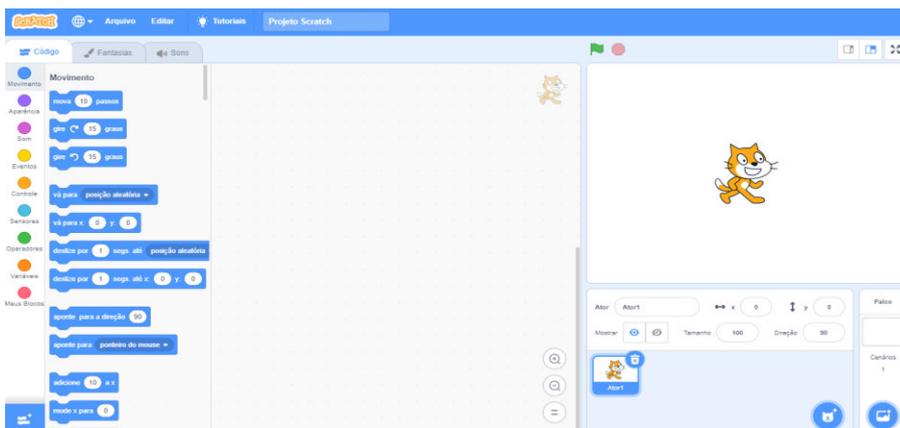
Primeiramente, com o auxílio de uma apresentação em slides previamente preparados, dialogou-se com os alunos sobre a existência de “softwares” que permitem a criação de jogos e outros recursos por meio da linguagem de programação, destacando o Scratch que utiliza linguagem de programação composta

de blocos que se encaixam, formando os algoritmos, demonstrando o que é o Scratch, e a importância para a aprendizagem computacional e matemática.

Com o auxílio da TV digital da sala foi mostrando aos estudantes, no computador, a “interface” e os comandos básicos do Scratch, explicando para a turma onde fica a área de comandos, destacando que se trata do local onde estão dados os comando e blocos que poderão ser usando nos algoritmos, além da possibilidade de realizar ajustes nos personagens e configurações nos sons emitidos por eles.

Ao mostrar a “interface”, foi explorado a área de edição, que é o espaço destinados aos blocos que farão parte dos algoritmos que os alunos iriam construir, mostrando a turma que o usuário deve clicar em um bloco da área de comando e arrastar para a região de edição, formando assim o algoritmo desejado. Para concluir a demonstração, foi explorado o palco, demonstrando que se trata da área na qual podem ser visualizados os procedimentos e os comando que forma definidos na área de edição, sendo também o local onde eles podem fazer ajustes nos personagens e objetos que aparecem nas animações, vídeos e jogos.

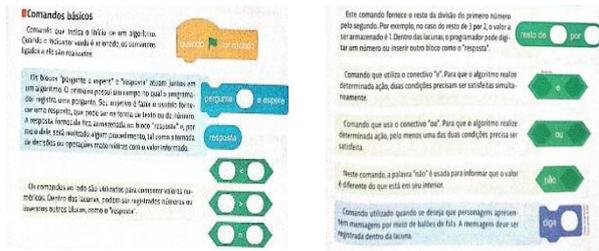
Figura 1: Interface Scratch



Fonte: Pesquisa de campo CEASAL – Turma 1º ano B vespertino- 2021 – Scratch.

Além de apresentar a “interface” do programa, foi entregue aos alunos, um material impresso, para servir de apoio as futuras construções de algoritmos criados por eles. O material mostra todos os comandos, explicando as funcionalidades de cada comando básico, elaborado a partir da proposta contida em Chavante (2020), conforme mostra a imagem a seguir:

Figura 2: Amostra dos comandos Scratch impresso para os alunos.



Fonte: Chavante (2020, p. 145).

Após de os alunos conhecerem a “interface” do Scratch e os pesquisadores distribuírem aos grupos o material impresso com os comandos e respectivas funcionalidades, a aula deu continuidade com a demonstração do projeto fundo do mar construído pelos autores desta pesquisa, durante o estudo da disciplina “Tópicos especiais de Computação”, no curso de Computação da UFMA. A intencionalidade de fazer a demonstração foi para que os alunos compreendessem melhor, as possibilidades de trabalho na área de trabalho do Scratch, como criar uma animação, inserir personagens, falas, sons e movimento. A demonstração da animação “fundo do mar”, foi realizada no computador passando aos estudantes com o auxílio da Tv, utilizada como Data show, multimídia.

O projeto fundo do mar, foi construído com 6 objetos que se movimentam: 4 peixes pequenos, 1 tubarão e 1 personagem mergulhador. A medida com que o nadador se aproxima do tubarão, um som de perigo pode ser ouvido.

Figura 3: Projeto Fundo do Mar



Fonte: Pesquisa de campo CEASAL – Turma 1º ano B vespertino- 2021 – Scratch

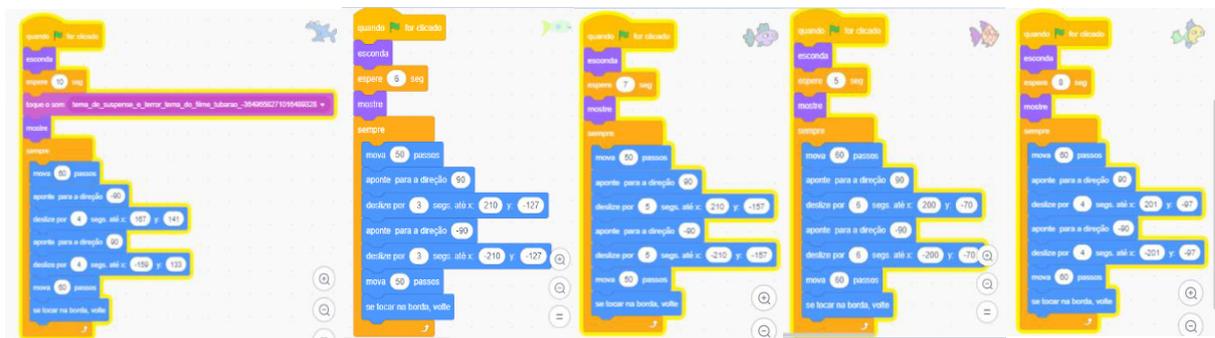
Na figura acima, é mostrado os comandos criados para o objeto “Mergulhador” no projeto fundo do mar. Os comandos fazem o personagem se movimentar conforme for direcionado pelo usuário, utilizando as setas no teclado do computador. Assim

quando aparece o tubarão o usuário pode movê-lo manualmente com as teclas de direção, fazendo com que o personagem se desvie do tubarão.

Nesse segundo momento, cada grupo realizou no Scratch a reprodução do projeto fundo do mar, para treinar na prática os comandos e o manuseio do programa. Cada grupo com 1 computador, ia seguindo as orientações e reproduzindo o projeto e se familiarizando com a linguagem de programação Scratch. Um dos estudantes, já possuía um pouco de conhecimento sobre o Scratch, o que facilitou a interação entre os estudantes.

A seguir, são mostrados os comandos necessários para fazer os peixinhos e tubarão se movimentarem constantemente para direita e para a esquerda, na animação:

Figura 4: Projeto fundo do mar – Comandos



Fonte: Pesquisa de campo CEASAL – Turma 1º ano B vespertino- 2021 – Scratch

Os alunos aprenderam como colocar um personagem, um cenário e fazer esse personagem falar, movimentar-se e colocar som na animação. Percebeu-se nessas duas primeiras aulas de intervenção, o entusiasmo dos alunos para aprender a linguagem de programação a Matemática com o Scratch nos momentos que estavam por vir. Com a atividade de reprodução do projeto fundo do mar, os alunos adquiriram na prática familiaridade no manuseio do Scratch.

Foi possível também perceber que devido ter apenas 1 computador para cada grupo, alguns alunos curiosos, também utilizaram o celular para reproduzir os comandos do projeto fundo do mar, utilizando o Scratch no modo online, conforme o líder do grupo ia fazendo no computador. O projeto foi concluído por 3 dos grupos, sendo que o 4º apresentou a atividade concluída depois, na aula seguinte.

Momento 3: Praticando a construção de algoritmo no Scratch

Antes de começar a construção de algoritmo no Scratch, foi primeiramente feito uma revisão sobre o uso dos conectivos “Se... então...”, “Se... então... senão...”, “ou” e “e”. São muitos os comandos da linguagem de programação Scratch, porém esses comandos são bastante utilizados para a construção do pensamento matemático. Em Chavante (2020) encontra-se toda uma discussão a respeito desses comandos, quando se quer construir um algoritmo, seja em aplicativos, “softwares” ou não.

Aproveitando as situações já trabalhadas em sala, os alunos ficaram compreendendo que o conectivo “Se...então...” pode ser empregado para saber por exemplo, se um determinado número natural é par. Assim se na linguagem de programação Scratch ou em outro aplicativo, é informado ao usuário que o número natural é par, o programa efetua a divisão do número inserido por 2 e verifica se o resto é 0, ou seja, se essa condição for cumprida, significa que o número é par. Logo, o aplicativo informaria que o número natural é par.

Contudo, foi levada a compreensão aos estudantes, de que os conectivos supracitados, só indica que o número é par. O comando gerado, “**Se** o resto da divisão de um número natural por 2 é 0, **então** o número natural é par”, não informaria se o número digitado é ímpar. Assim, precisaria dos conectivos “Se... então... senão...” para o comando “**Se** o resto da divisão de um número natural por 2 é 0, **então** o número natural é par; **senão**, o número natural é ímpar”. Esse comando analisaria se um número natural é par ou se é ímpar. Esses foram exemplos dados, para explicar o uso dos conectivos, e desse modo, destacando ainda o uso dos conectivos “e” e “ou” na linguagem de programação Scratch, cujas funções poderiam ser consultadas no material impresso.

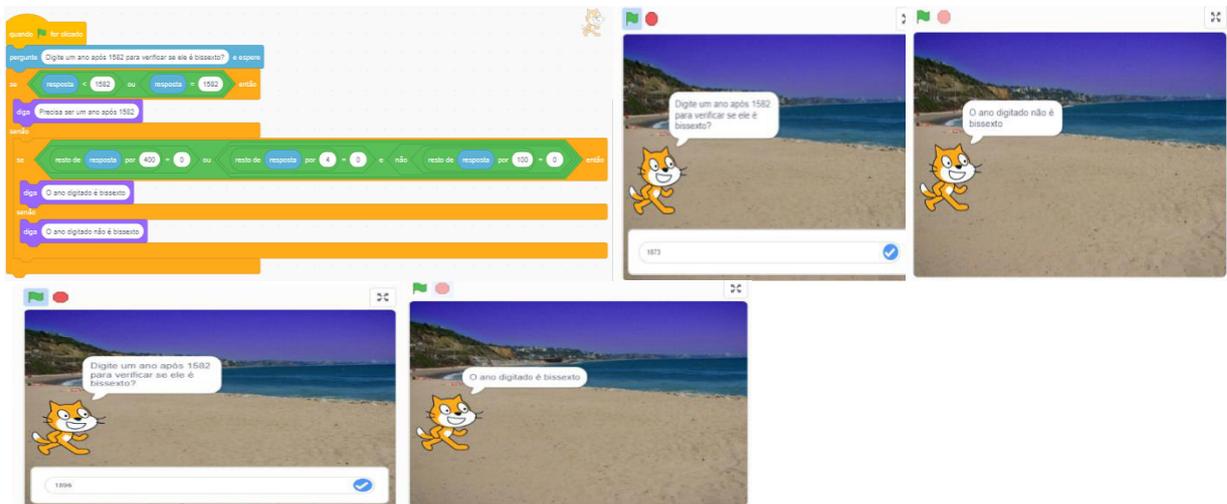
Nessa etapa, a atividade proposta aos grupos de estudantes, foi a realização de uma tarefa coletiva para praticar a construção de um algoritmo utilizando a linguagem de programação que permitisse determinar se um ano a partir de 1582 é ou não bissexto.

Para construção desse algoritmo, primeiramente foi realizada uma retomada sobre o calendário gregoriano, cujas regras definem que um ano é bissexto se ele for divisível por 400, ou se ele for divisível por 4 e não for divisível por 100. Assim, conforme orienta Chavante (2020), o algoritmo precisa verificar duas condições. A primeira condição é que, se o ano é divisível por 400, então é bissexto. A segunda é formada por outras duas condições: ser divisível por 4 e não ser divisível por 100.

Para verificar a divisibilidade os alunos utilizaram a operação da divisão. Por exemplo, se um número é divisível por 400, então o resto da divisão desse número por 400 é 0 (zero).

A imagem abaixo mostra o algoritmo construído pelos grupos:

Figura 1: Algoritmo ano bissexto.



Fonte: Pesquisa de campo CEASAL – Turma 1º ano B vespertino- 2021 - Scratch

Os grupos foram construindo o algoritmo no Scratch, seguindo orientações da professora de Matemática e dos outros dois pesquisadores, mas ao mesmo tempo, tendo autonomia para criação. Nesse momento tiveram a oportunidade praticar a inserção do personagem, da imagem palco preferida e introduzir a fala do personagem, deixando o algoritmo solicitado construído.

Foi importante colocar para os estudantes que os comandos apresentados, são linguagens que se fazem presente em diversos tipos de linguagem de programação, estando relacionada com a estruturação da programação, favorecendo projetos que permitem construir algoritmos que podem ser implementados e corrigidos com mais facilidade.

Momento 4: Ajustando algoritmos

Nas aulas do 1º momento os algoritmos foram abordados, utilizando uma linguagem narrativa em que se estruturou um conjunto de ações executáveis e visando a um objetivo esperado. Porém tanto no 3º momento com a construção do algoritmo sobre o ano bissexto, quanto nesse 4º momento, caracterizado pelo ajuste de algoritmos, os alunos são levados a compreender que, no formato narrativa, pode

ocorrer erros de sintaxe e de semântica, bem como a construção de descrições ambíguas. Esse trabalho permitiu fazer uma interdisciplinaridade com a Língua Portuguesa, fazendo uma breve retomada sobre esse tipo de erro.

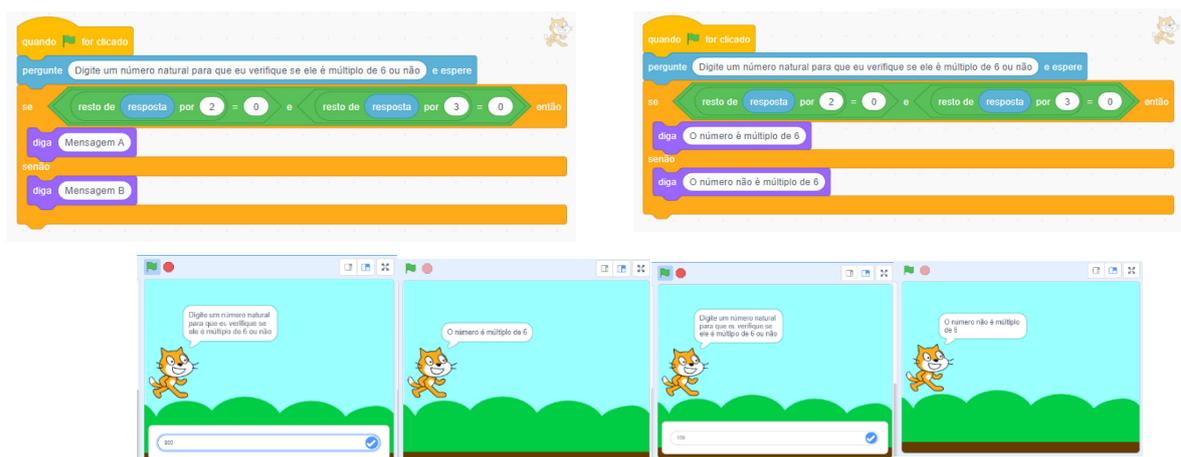
Com a utilização do Scratch, os termos essenciais da linguagem de computacional são definidos, os quais compõem um conjunto de instruções básicas que possibilitam diminuir as ocorrências de mais de uma interpretação de uma mesma mensagem. Conforme aponta Polidoro (2009) no tópico 2.4 desta pesquisa, cada instrução tem um significado lógico próprio, e se todas as instruções forem unidas, formula-se um significado lógico e próprio no contexto de sua aplicação, ou seja, representar o comportamento padrão da solução de um problema.

Para esse 4º momento foram preparadas situações, que foram sorteadas para os quatro grupos, ficando cada grupo com um algoritmo para fazer os ajustes propostos. Todo o trabalho nesse momento permitiu que os estudantes ajustassem o algoritmo contido em cada problema, de modo que alcançasse o resultado proposto nas quatro situações específicas.

O primeiro algoritmo a ser ajustado, permitia informar ao usuário se o número natural digitado por ele é múltiplo de 6 ou não, só que estava faltando a mensagem que o usuário deveria receber, conforme o número que digitasse. Os dois grupos que receberam o algoritmo, teriam que ajustá-los, descobrindo quais seriam essas mensagens que deveriam ser colocados dentro dos comandos “Se...então... senão...”.

A ilustração abaixo, mostra o algoritmo inicial sem as mensagens, e posteriormente, o algoritmo ajustado pelos estudantes, seguidos das imagens mostradas no palco, depois do ajuste realizado:

Figura 6: Ajustando algoritmo – número múltiplo de 6



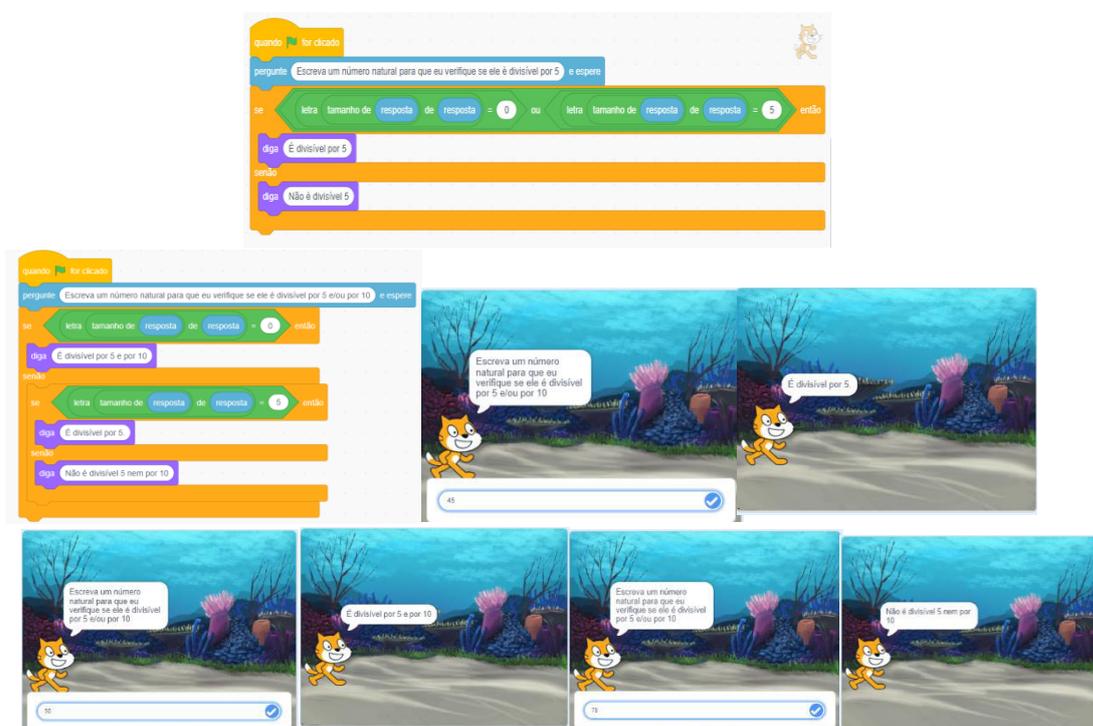
Fonte: Pesquisa de campo CEASAL – Turma 1º ano B vespertino- 2021 – Scratch.

Ao realizar a atividade, percebeu-se que os estudantes compreenderam que a execução de um algoritmo tem início com a primeira instrução, que, após ser executada, segue o fluxo normal de execução, de acordo com o controle das instruções subsequentes. Que para alteração ou reajuste desse fluxo, pode ser usado as duas estruturas básicas, a de seleção “se... então...senão...”, e a de condicional composta “se...então...senão”. Assim, a aprendizagem da lógica Matemática viabilizou o desenvolvimento do pensamento computacional.

O segundo algoritmo a ser ajustado pelos outros dois grupos, apresentou uma situação em que uma dupla de estudantes estaria criando um algoritmo para verificar se um determinado número natural é divisível por 5. Ao apresentar o algoritmo aos grupos do 1º ano B vespertino, propôs-se que eles fizessem os ajustes necessários para que o algoritmo permitisse dizer se o número é divisível por 5 e/ ou por 10, ou seja, o mesmo processo apresentado a eles, verificasse se o número digitado também fosse divisível por 10.

A figura a seguir, mostra o algoritmo inicial que permite verificar apenas se um número natural é divisível por 5, e posteriormente, o algoritmo ajustado pelos estudantes, seguidos das imagens mostradas no palco, depois do ajuste realizado:

Figura 7: Ajustando algoritmo – número divisível por 5 e/ ou por 10



Fonte: Pesquisa de campo CEASAL – Turma 1º ano B vespertino- 2021 – Scratch.

A terceira proposta de ajuste de algoritmos direcionado aos outros dois grupos abordaram uma retomada sobre o conceito de polígono regular, primeiramente fazendo uma retomada do descritor 08 “resolver problema utilizando a propriedade dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares”. Assim para construir o algoritmo os alunos precisariam ter domínio sobre a habilidade supracitada, para que o algoritmo rodasse corretamente no Scratch.

Os dois grupos receberam um algoritmo, cujos comandos exibiam a construção de um triângulo equilátero. A partir dos procedimentos da construção do triângulo, um dos grupos teria que fazer os ajustes necessários para que o novo algoritmo permitisse construir um quadrado, enquanto o outro grupo teria que ajustar o mesmo algoritmo de modo que os comandos permitissem construir um hexágono regular.

A figura abaixo mostra o algoritmo inicial, seguido do novo algoritmo construído pelo grupo 3 que realizou os ajustes necessários para que permitisse construir o quadrado:

Figura 8: Ajustando algoritmo – Quadrado



Fonte: Pesquisa de campo CEASAL – Turma 1º ano B vespertino- 2021 – Scratch. - Grupo 3

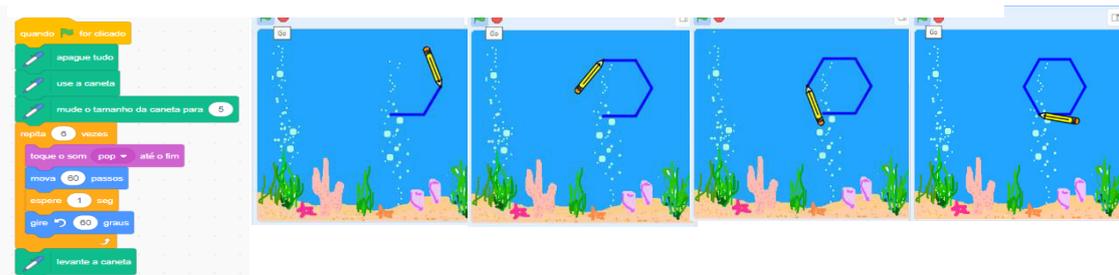
Observa-se que retomar os conceitos aprendidos na sala de aula com o descritor 8, permitiu que os alunos realizassem a atividade com maior êxito, uma vez que para resolver o ajuste do algoritmo, os alunos precisaram observar que, nas informações da tarefa, foi preciso repetir 4 vezes o comando e girar 90° para poder construir o quadrado.

O interessante também, é que o grupo criou animações, e comandos que não foram solicitados, mas que deixaram a animação mais atrativa e dinâmica, como a troca do ator gato pela caneta deenho, a mudança de cenário, colocaram um som,

a cada passo que a caneta desenhava um lado do quadrado. Dessa feita, os alunos realizaram o ajuste solicitado, mas também foram autônomos em criatividade, adquirindo habilidades matemáticas e de programação à medida que construam o próprio conhecimento.

A figura 9 mostra o algoritmo construído pelo grupo 4 que realizou os ajustes necessários para que permitisse construir o pentágono regular, a partir do algoritmo inicial:

Figura 9: Ajustando algoritmo – Hexágono regular



Fonte: Pesquisa de campo CEASAL – Turma 1º ano B vespertino- 2021 – Scratch. - Grupo 4

A percepção que os alunos do grupo 4 tiveram, foi a de observar nas informações da tarefa, que para ajustar o algoritmo de modo que a caneta desenhasse um hexágono regular, o comando de seria repetir 6 vezes e girar 60°. Durante a construção os grupos iam interagindo entre si, sempre dinamizando as criações com sons, cenários e atores, e assim, chegando aos resultados esperados.

Neste 4º momento, as aulas conduziram os alunos aprendizagem da linguagem de programação ao mesmo tempo que desenvolviam o conhecimento relacionado a habilidades descritores trabalhados em sala de aula. Além disso, os grupos que trabalharam com polígonos regulares, não só ajustaram o algoritmo para a construção das figuras geométricas, mas também criaram comandos para fazer a figura mais visível e emitisse som, a cada passo que a caneta iria construindo o polígono solicitado.

Momento 5: Criando quizzes e animações com o Scratch

Inicialmente nessa etapa da pesquisa foi realizada uma retomada sobre o conceito de figuras geométricas espaciais, identificação, o cálculo do número de vértices, arestas e faces, através da relação de Euler.

Considerando que o jogo é uma ferramenta cada vez mais utilizada no processo de ensino e aprendizagem, na linguagem de programação Scratch, em vez

de apenas ser o jogador, o estudante pode ser o criador de seus próprios jogos. Assim para dá mais motivação a esse penúltimo momento de aprendizagem, propôs-se aos estudantes a construção de quizzes e animações, utilizando linguagem de programação, os quizzes, explorando perguntas a respeito de figuras geométricas espaciais, e as animações envolvendo temas atuais como a covid19 e a temática do projeto meio ambiente desenvolvido na escola.

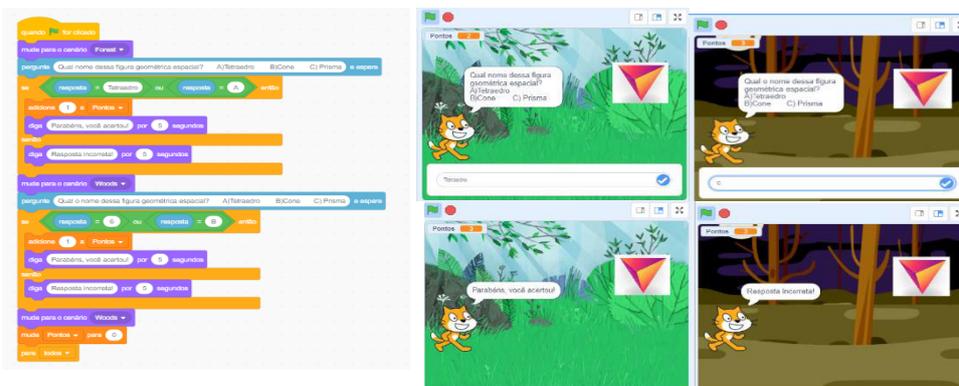
Para construir um jogo de pergunta e resposta na linguagem de programação, Scratch, os estudantes foram desafiados a desenvolver uma estrutura de algoritmo que realizasse uma pergunta, verificasse se a resposta estaria ou não correta e informasse ao jogador adicionando pontos caso ele acertasse a pergunta.

Os Quizzes são uma interessante maneira de testar conhecimentos, competir de maneira saudável e aprender com erros e acertos, sendo cada vez mais utilizados por professores e alunos como ferramenta de ensino e de aprendizagem. Para realizar um jogo é preciso prever e planejar, entre outros aspectos, o tema, a quantidade de perguntas, o modo como o jogador registra sua resposta e a pontuação.

Assim tomando como base o estudo sobre Geometria espacial já realizado em sala e o cálculo do número de vértices, faces e arestas de um poliedro através da relação de Euler, os alunos foram desafiados a elaborar um jogo quizz, utilizando a linguagem de programação Scratch, que permitisse explorar perguntas a respeito das figuras geométricas espaciais, em que para cada pergunta existisse apenas uma alternativa correta.

A seguir está o algoritmo do quizz “tetraedro” construído por um dos grupos:

Figura 10: Quizz Tetraedro



Fonte: Pesquisa de campo CEASAL – Turma 1º ano B vespertino- 2021 –Grupo 1

O quizz elaborado pelo grupo 1 pergunta o nome da figura geométrica espacial mostrada no palco. A cada acerto do jogador, logo ele ver a mensagem de

acerto e é atribuído a pontuação 1. A estrutura mostra de os estudantes fizeram uma troca de cenário, quando a pergunta é feita novamente.

Outro grupo que realizou o algoritmo quizz, optou por explorar a quantidade de vértices da figura geométrica espacial mostrada no palco. A figura 11 mostra a estrutura criada pelos estudantes do grupo 3:

Figura 11: Quizz vértice do polígono



Fonte: Pesquisa de campo CEASAL – Turma 1º ano B vespertino- 2021 - Scratch–Grupo 3

Ao trabalhar os conceitos de poliedros aprendidos em paralelo aos conceitos de programação, os alunos tiveram a oportunidade de programar os quizzes fazendo um intercâmbio entre a ideia de que a Matemática é difícil pela certeza de que todo estudante é capaz de aprender. Puderam rever através a elaboração dos Quizzes, os conceitos de poliedros convexos e não convexos, bem como a relação entre o número de vértices, o número de arestas e o número de faces de um poliedro convexo. Para responder à pergunta sobre a figura espacial sem errar, o aluno do outro grupo teria que aplicar a relação Euler “o número de arestas é exatamente 2 unidades menos do que a soma do número de faces com o número de vértices”, que resulta na seguinte fórmula matemática “ $V - A + F = 2$ ”.

Nesse quinto momento, os outros dois grupos receberam a como proposta de atividade, a construção de animações, que tematizariam temas de relevância social.

Abaixo, a figura 12 mostra a construção da animação criada pelo grupo 2 com uma amostra das falas dos personagens mostradas no cenário.

Figura 12: Animação Covid 19



Fonte: Pesquisa de campo CEASAL – Turma 1º ano B vespertino- 2021 - Scratch–Grupo 2

A atividade realizada em grupo, incentivou a interação e colaboração dos estudantes, criando história que envolveu conteúdos de linguagem de programação

contextualizada com o tema contemporâneo e transversal, “saúde”, no contexto da pandemia que o mundo enfrenta. A animação criada pelo grupo, destacou os cuidados com a doença e formas de prevenção.

Nessa animação os alunos inseriram dois atores personagens que dialogam com a temática covid19 e o comportamento dos estudantes na escola, subsidiando reflexões sobre o uso de máscaras e do álcool em gel, levando em conta que na escola, para estudar é preciso seguir as recomendações sanitárias de combate ao vírus. Ao verificar a animação criada pelo grupo, percebe-se o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes no domínio da linguagem de programação Scratch.

Já a proposta de construção da animação direcionada ao grupo 4, objetivou estabelecer uma relação entre o projeto sobre o meio ambiente desenvolvido na escola, com a aprendizagem da linguagem de programação Scratch. Com as atividades de animação no Scratch, foi trabalhado a ideia de linguagem de programação a partir do contexto de criação de animações e histórias animadas, envolvendo personagens e o diálogo entre eles.

A imagem abaixo, mostra a estrutura de algoritmo construída pelo grupo, com o respectivo cenário:

Figura 13: Animação Meio Ambiente



Fonte: Pesquisa de campo CEASAL – Turma 1º ano B vespertino- 2021 - Scratch–Grupo 4

Na animação criada pelo grupo 4 foram colocados no palco dois objetos, o personagem, cuja fala faz uma reflexão sobre a preservação do meio ambiente, e o objeto Terra, cujo movimento foi programado quando o usuário aperta a tecla espaço no teclado do computador.

Tanto a animação sobre a covid19 construída pelo grupo 2, quanto a animação sobre o meio ambiente criada pelo grupo 4, permitiram relacionar os temas contemporâneos, transversal e o desenvolvimento da competência 2 da BNCC, que

contempla propostas e participação dos alunos em ações com o objetivo de investigar desafios atuais, e serem capazes de tomar decisões éticas e responsáveis pensadas no coletivo e com base na análise de problemas sociais, como os relacionados a área da saúde.

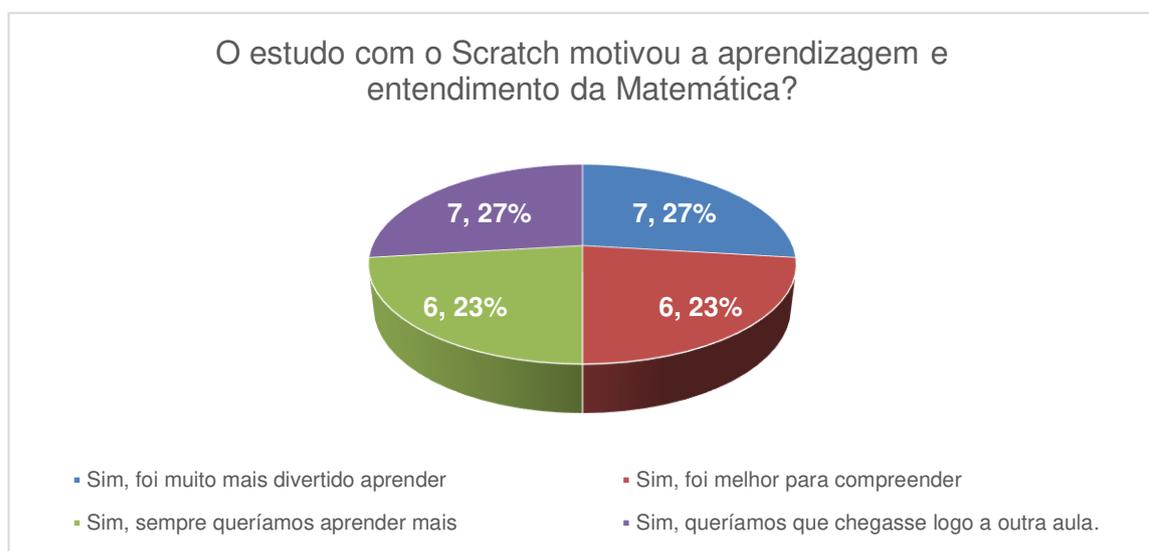
Ao final desse momento foi realizada a socialização das animações construídas. Os estudantes puderam compartilhar os conhecimentos adquiridos com a realização das atividades propostas.

Para saber a opinião dos alunos sobre a intervenção pedagógica com a linguagem de programação Scratch nas aulas de Matemática do 1º ano B no CEASAL, se segundo eles, todo o estudo contribuiu ou não para uma aprendizagem significativa, a pesquisa foi finalizada com uma autoavaliação sobre a aprendizagem relacionada ao estudo realizado. Conforme as respostas apresentadas pelos quatro grupos, que corresponde a opinião dos 28 estudantes que participaram do estudo, foi possível construir os gráficos referente aos quatro questionamentos realizados, considerando a resposta apresentada pelos quatro grupos.

A seguir apresenta-se a primeira pergunta direcionada aos discentes, que buscou saber se os estudos realizados trouxeram motivação para a aprendizagem da Matemática.

Questão 1: As atividades realizadas com a linguagem de programação Scratch, motivou você para aprender a Matemática e melhorar o entendimento na disciplina?

Gráfico 2: Scratch e motivação para aprender matemática



Fonte: Pesquisa de campo CEASAL – Turma 1º ano B vespertino- 2021 - Scratch

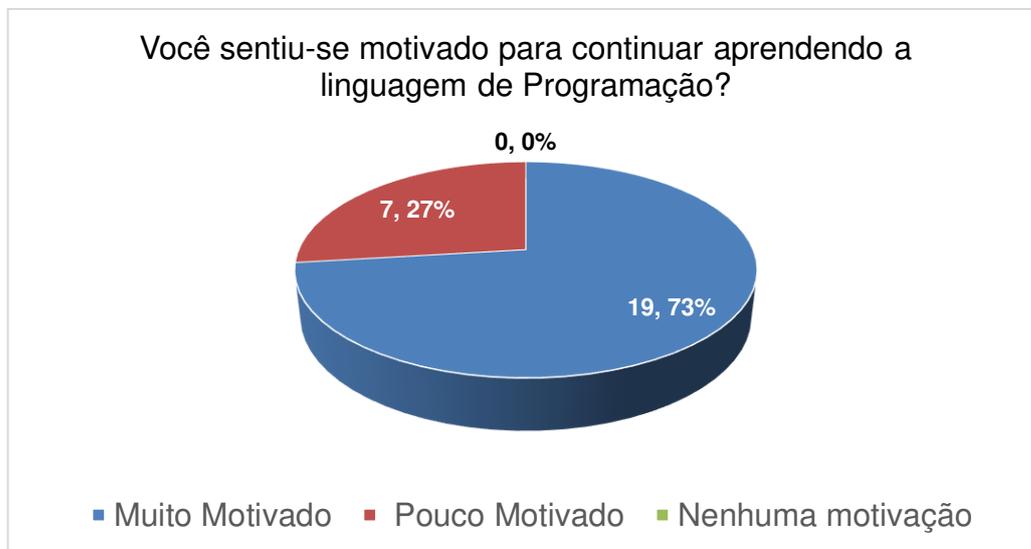
O gráfico mostra que 27% dos respondentes consideraram divertido aprender Matemática com o Scratch, 23% consideraram a possibilidade de aprender mais do que o que já haviam aprendido, percebendo que com a linguagem de programação Scratch é possível aprender múltiplas aprendizagens. Os outros percentuais demonstraram 23% dos estudantes consideraram que o estudo contribuiu para melhor compreensão da Matemática, e os outros 27% demonstraram o entusiasmo em aprender, estando ansiosos para a aula seguinte.

Portanto as respostas apresentadas pelos grupos, revelaram que o estudo realizado nas aulas de Matemática com a linguagem de programação Scratch provocou motivação e entusiasmo nos estudantes para a aprendizagem da Matemática, melhorando o entendimento dos conceitos referentes as temáticas estudadas, ou seja, 100% dos estudantes apresentaram opiniões positivas em relação ao questionamento realizado.

A segunda questão apresentada a seguir, buscou saber dos alunos se com o estudo eles sentiram-se motivados a estudar programação:

Questão 2: Ao construir algoritmos, criar animações e quizzes no Scratch, você sentiu-se motivado para continuar aprendendo a linguagem de programação? Assinale a alternativa que mais representa sua motivação.

Gráfico 3: Motivação para aprender Programação



Fonte: Pesquisa de campo CEASAL – Turma 1º ano B vespertino- 2021 - Scratch

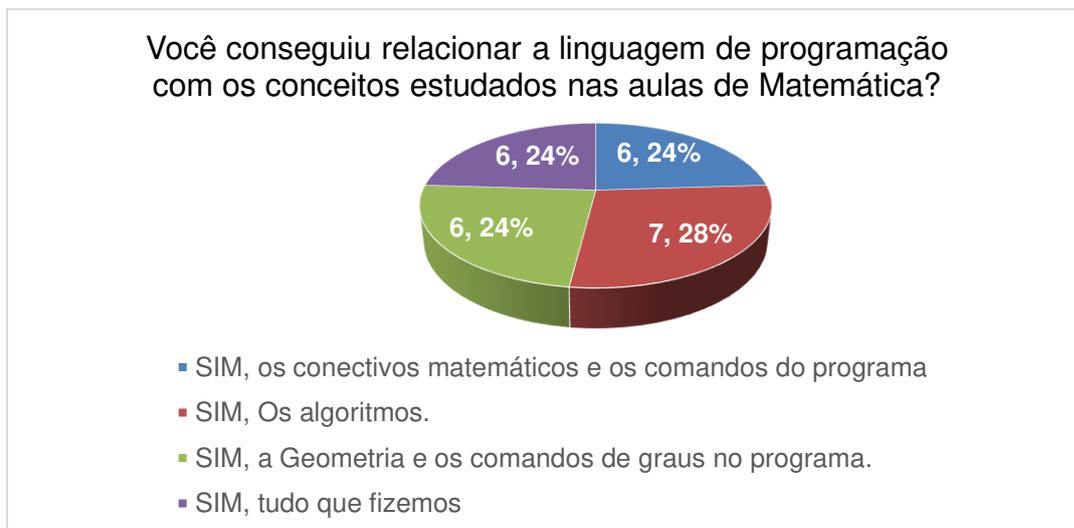
O gráfico mostra que 73% dos estudantes que participaram do estudo demonstraram sentiram-se bastante motivados a continuar aprendendo a linguagem

de programação, enquanto 27% sentiram-se pouco motivados em continuar aprendendo a linguagem de programação Scratch. Observou-se ainda que não houve percentual de respondentes para a opção “nenhuma motivação”. Conclui-se que o uso do Scratch nas aulas de Matemática, motivou a maioria dos alunos a continuarem estudando a programação, e quem sabe, poderá sair dentre os estudantes um profissional na área da Computação, que através desse conhecimento possa contribuir com a sociedade em que vive.

A seguir a terceira questão buscou saber dos estudantes o seguinte:

Questão 3: Você conseguiu relacionar conceitos de linguagem de programação com os conceitos estudados nas aulas de Matemática?

Gráfico 4: Relação entre Programação e Matemática



Fonte: Pesquisa de campo CEASAL – Turma 1º ano B vespertino- 2021 - Scratch

Mais uma vez, as respostas dos estudantes contemplaram opiniões positivas em relação ao questionamento realizado. Ao responder se durante o estudo realizado eles conseguiram relacionar conceitos de linguagem de programação com os conceitos estudados nas aulas de Matemática, todos responderam sim, sendo que 24% dos respondentes atribuíram essa relação com os conectivos matemáticos e os comandos do Scratch, 28% citaram a aprendizagem com os algoritmos como relação da matemática com a linguagem de programação.

Os outros percentuais de respondentes, 24% perceberam essa relação nas construções geométricas ao utilizarem os comandos de graus no Scratch, e os outros

24% disseram que tudo o que fizeram, em todas as atividades realizadas estão relacionados os conceitos matemáticos com os conceitos de computação.

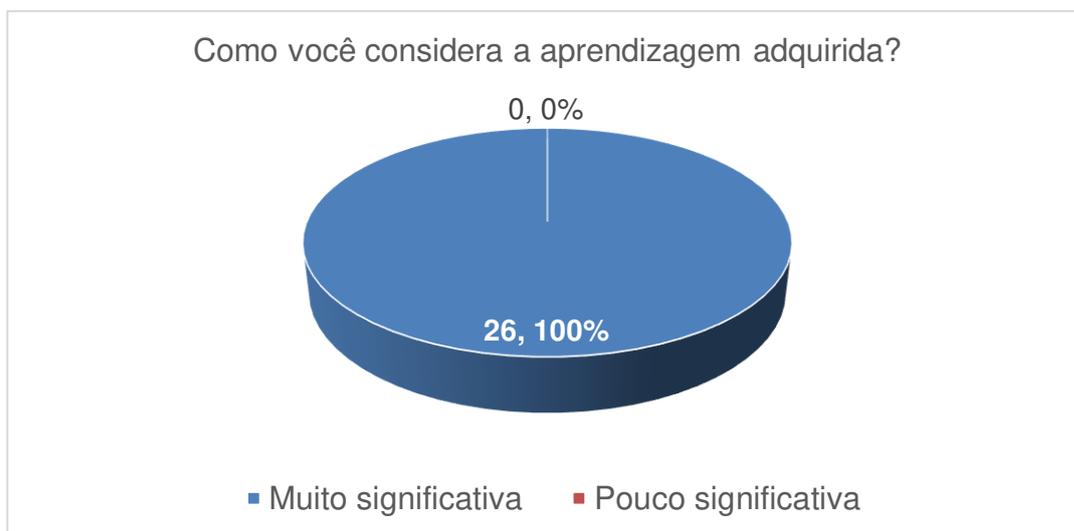
O que se constatou é que durante a intervenção pedagógica, a maneira que os estudantes foram incentivados a utilizar, criar e compreender tecnologias digitais, eles foram relacionando a aprendizagem matemática com a linguagem de programação de forma recíproca, contribuiu para uma aprendizagem significativa, fazendo os aprendizes protagonistas da sua própria aprendizagem.

Através das atividades realizadas, os alunos puderam articular conceitos, procedimentos, símbolos e formas representacionais da própria Matemática, entre os quais foi possível incluir os da linguagem de programação, que apresentam relações intrínsecas com a Lógica Matemática, os conhecimentos de Geometria e algoritmos.

A seguir o quarto e último questionamento buscou saber a opinião dos estudantes sobre a aprendizagem que eles adquiriram:

Questão 4: Ao finalizar o estudo com todas as atividades realizadas com a linguagem de programação Scratch nas aulas de Matemática, como você considera a aprendizagem adquirida?

Gráfico 5: Aprendizagem significativa



Fonte: Pesquisa de campo CEASAL – Turma 1º ano B vespertino- 2021 - Scratch

Este gráfico comprova que a pesquisa realizada na turma do 1º ano B vespertino, foi considerada por todos os estudantes participantes uma aprendizagem muito significativa, em um percentual de 100%, a representação gráfica revelou a resposta dos alunos em relação ao questionamento realizado.

A abordagem em sala de aula sobre linguagem de programação é defendida pela BNCC, conforme aponta o referencial teórico desta pesquisa. o trabalho realizado nos 5 momentos apresentados, a construção de todas as atividades com os algoritmos, Geometria, quizzes e animações, ou seja, todos os momentos de intervenção, possibilitaram aos discentes a compreensão dos conceitos iniciais a respeito da linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem matemática, estimulando assim, o pensamento computacional e o pensamento matemático.

Após realizar todos os momentos de intervenção que durou um total de 5 momentos de 2 aulas cada, ficou comprovado que houve aprendizagem significativa, pois os alunos participaram, dizendo ter gostado muito do Scratch e de tudo que é possível aprender com ele.

No final do estudo, ficou o sentimento de gratidão e de dever cumprido, pois as atividades propostas foram concluídas com êxito. E o mais importante é que a aprendizagem que foi adquirida.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONTRIBUIÇÕES

Este estudo buscou analisar a legitimidade do uso da linguagem de programação Scratch no trabalho pedagógico da disciplina de Matemática, mediante o planejamento e intencionalidade dos pesquisadores. O trabalho contemplou cinco capítulos, contendo introdução, fundamentação teórica, metodologia, finalizando com as considerações finais a respeito da investigação realizada.

O segundo capítulo abordou as ideias de autores que compunham o referencial teórico que embasou a pesquisa, sendo discutidos temas relevantes para alcance dos objetivos da investigação. A primeira temática mostrou a importância do ensino da Computação na educação básica, desencadeando todo um contexto histórico que perpassou por décadas até o momento atual da sociedade contemporânea. No segundo tópico da fundamentação teórica, foi elucidada a BNCC e a aprendizagem por competências no novo Ensino Médio e o ensino da linguagem de programação na aquisição da cultura digital.

O trabalho também revelou no item seguinte, que a Matemática e a Computação são aprendizagens interligadas, destacando a aprendizagem da programação através de aplicativos no próprio celular do estudante. Foi destacado no último tópico do capítulo 2, o trabalho de pesquisadores que desenvolveram trabalhos semelhantes com o uso planejado do Scratch nas aulas de Matemática, enfatizando a construção de algoritmos, a Geometria e funções, assim como a importância do estudo por etapas de aprendizagem e a avaliação da aprendizagem nos processos de intervenções.

O terceiro capítulo abordou a metodologia, destacando os métodos e técnicas aplicadas e o modo como a pesquisa foi desenvolvida. Os resultados apresentados no quarto capítulo destacou primeiro as características da escola campo, seguidas das etapas da pesquisa, vivenciando momentos de intervenção recomendado por Chavante (2020) Grando (2004), vivenciados com os 26 estudantes da turma do 1º ano do Ensino Médio do Centro de Ensino Antônio Sirley de Arruda Lima, CEASAL, que possibilitou a aquisição de aprendizagens matemáticas e da própria linguagem de programação.

Assim este trabalho foi relevante por colocar a sala de aula como ambiente investigativo, mediante etapas proporcionadas pela linguagem de programação Scratch no ensino da Matemática visando uma aprendizagem dos conceitos

matemáticos, em especial o domínio da Geometria plana e espacial, da construção de Algoritmos. Ademais, suas contribuições que desencadearam momentos de reflexão sobre a atividade docente, principalmente no tocante ao ensino da matemática do Ensino Médio.

Os resultados obtidos comprovaram as potencialidades do uso planejado do Scratch ensino da Matemática e com base nos resultados apurados a partir das atividades realizadas pelos alunos, foi possível constatar que esta pesquisa cumpriu com o objetivo. Por fim este trabalho contribuiu com a escola campo no sentido de promover melhoria da qualidade da educação matemática e computacional ofertada, servindo inclusive, para a prática em uma futura atuação docente.

Para mediar outras pesquisas que envolvam a linguagem de programação, sugere-se que outros futuros pesquisadores utilizem em vez do Scratch, a ferramenta Python em seus estudos, para que seja verificada sua eficácia no processo de ensino aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, P. Avaliação na educação matemática. Rio de Janeiro: MEM/USU – Gepem, 1995.

BARCELOS, T. S; SILVEIRA, I. F. **Pensamento computacional e educação matemática: relações para o ensino de Computação na Educação Básica.** In: Anais do Congresso da Sociedades Brasileira de Computação, Curitiba, SBC, p.1-10. 2012.

BRASIL, **Lei de Diretrizes e base da Educação Nacional.** Nº9394/96. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 1996.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular.** – Coordenação de Edições Técnicas, - Brasília, DF, 2018.

BUCKINGHAM, D. (ed). **Youth, identity and digital media. Cam – bridge::** MIT Press, 2008.

BURIASCO, R. L. C; SOARES, M. T. C. Avaliação de sistemas escolares: da classificação dos alunos à perspectiva de análise de sua produção matemática. In Valente, W. R. (Org). Avaliação em matemática: história e perspectivas atuais. Campinas: Papirus, 2015.

CANDAU, V. M. **Reinventar a escola. Petrópolis:** Vozes (org.). (2000).

CASTRO, Alberto. **Computação na Educação Básica: breve contextualização histórica.** In Revista da Sociedade Brasileira de Computação, nº 41, Porto Alegre, SBC dezembro de 2019.

CHAVANTE, Eduardo. **Quadrante matemática e suas tecnologias: grandezas, medias e programação.** Eduardo Chavante/Diego Prestes. 1. Ed. – São Paulo: Edições SM, 2020.

FRANCISCO, Julaine Guimarães Gonçalves; MORAES, Dirce Aparecida Foletto de. **A autoavaliação como ferramenta de avaliação formativa no processo de ensino e aprendizagem.** In: XI Congresso Nacional de Educação. Pontifícia universidade Católica do Paraná. Curitiba, 23 a 26 de setembro de 2013.

GRANDO, R.C. **O conhecimento Matemático e o uso de jogos na sala de aula.** Campinas: FE/UNICAMP. Tese de Doutorado, 2000. 183 p.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** 8. Ed. Campinas: Papirus, 2012.

LEMOS, Thiago Oliveira; RUFINO, Hugo Leonardo Pereira. **Proposta de uso do Scratch como apoio para o ensino de disciplinas no Ensino Médio.** In Mestrado em educação profissional e tecnológica, I.F. Triângulo Mineiro, Uberaba, M.G. 2021.

LOUREIRO, Ana Cláudia. QUEIROZ, Vanessa de Sousa. **O uso do Scratch no ensino da Geometria.** 6º congresso de pesquisa do ensino: Educação e tecnologia: Revisitando a sala de aula. São Paulo, 23 de abril de 2018.

MACÊDO, Raimundo José de Araújo. **Os novos desafios da sociedade contemporânea.** Revista da Sociedade Brasileira de Computação, nº 41, Porto Alegre, dezembro de 2019.

MIRANTE, A.C.F; SANTOS, L.P.; SANTOS, P.C.S.; SOUZA, T.A.; PIRES, V.D.O. **Scratch: ensino de conceitos inerentes à geometria.** In: **Anais do XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática.** Ilhéus, Bahia. EBEM. ISBN: 2019.

MOREIRA, (2011); In PUCCIA, Mariana Oliveira; REICHERT, Janice Teresinha. **Estudo Propositivo para Aprendizagem Significativa das Equações Algébricas do Primeiro Grau Através do Scratch.** Universidade Federal da Fronteira Sul. SC, Brasil. JIEEM, v.13, n.3, p. 329-342, 2020

MOREIRA, Herivelto. CALEFFE. Luiz Gonzaga. **Metodologia da pesquisa para professor pesquisador.** – Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

MOTA, Fernanda P. et al. **Desenvolvendo o Raciocínio Lógico no Ensino Médio: uma proposta utilizando a ferramenta Scratch.** In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2014. p. 377.

PAPERT, S., **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática.** Porto Alegre, Artes Médicas, 1994.

PIMENTEL, Marcia. **A Covid-19 no contexto da história da Educação e da escola pública.** MultRio- Rio de Janeiro, 15 março 2021. Disponível em:

<http://www.multirio.rj.gov.br/index.php/leia/reportagens-artigos/reportagens/17099-a-covid-19-no-contexto-da-hist%C3%B3ria-da-educa%C3%A7%C3%A3o-e-da-escola-p%C3%ABblica>. Acesso em: 20 de outubro de 2021.

PIVA JR., D. Sala de aula digital: uma introdução à cultura digital para educadores. São Paulo: Saraiva, 2013.

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants**. On the Horizon, Bradford, v. 9, n. 5, p. 2-6, out. 2001.

POLIDORO, A. M.; FRANCO, C.; MARTINS, N. A. **Algoritmos e estruturas de dados: a base para programar computadores**. Maringá: Eduem, 2009.

RAMOS, Edla. **Por que precisamos usar a tecnologia na escola? As relações entre a escola, a tecnologia e a sociedade**. 2012.

RIBOLDI, Sandra Mara Oselame; REICHERT, Janice Teresinha. “**Utilização da Linguagem de Programação Scratch na Aprendizagem de Funções do 1º Grau**”, In Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, no. 26, pp. 63-71, 2020.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

RODRIGUEZ, C. L.; LOPES, A. M. Z; MARQUES, L; ISOTANI, SL. **Pensamento computacional: transformando ideias em jogos digitais usando o Scratch**. In anais do Workshop de Informática na Escola. Porto Alegre: SBC, 2015.

SALVADOR, A.D. “**Modalidades de Pesquisa. In.**” **Métodos e Técnicas de pesquisas bibliográficas**. 6 ed. Porto Alegre. Sulina, 1977.

SANTOS, Leonor. **Autoavaliação regulada: por quê, o que e como?** Ministério de Educação. Departamento do Ensino Básico, DEB, mar 2002. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4884/1/Santos%20%282002%29.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2021.

SCAICO, Pasqueline Dantas, et al. **Ensino de Programação no Ensino Médio: Uma Abordagem Orientada ao Design com a linguagem Scratch**. Revista Brasileira de Informática na Educação, Volume 21, Número 2, 2013.

SILVA, E. C.; JAVARONI, S. L. **O pensamento computacional e a compreensão do conceito de congruência (Módulo N) desenvolvido por duas estudantes.** In Anais. CIET; EnPED: 2018 – Educação e Tecnologia: Aprendizagem e construção do conhecimento, v. 4, n. 1, 2018.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I; CÂNDIDO, P. T. **Jogos de matemática de 1º a 5º ano. In série. Cadernos do Mathema Ensino Fundamental.** Porto Alegre: Artmed, 2007. 150 p.

SOARES, Luís Havelange. **Aprendizagem Significativa na Educação Matemática: uma proposta para a aprendizagem de Geometria Básica.** Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Paraíba. 141 fls,2009.

Oliveira, E. C. L. **O uso do software Scratch no Ensino Fundamental: possibilidades de incorporação curricular segundo professoras dos anos iniciais.** Belo Horizonte, 106p. 2009. In (Dissertação de Mestrado Acadêmico em Educação). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

WEBBER, Carine Geltrudes; PICCOLO, Priscila; LIMA, Maria de Fátima Webber do Prado. **Integrando o software Scratch ao ensino da geometria: um experimento inicial.** CINTED-UFRGS, Novas Tecnologias na Educação, V. 14 N° 2, dezembro, 2016

WING, J. **“Computational thinking”, Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas para as aulas de ciências: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa.** Curitiba: Appris, 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Modelo de questionário aplicado aos alunos

A atividade foi direcionada aos alunos do 1º ano do Ensino Médio do C. E. Antônio Sirley de Arruda Lima – CEASAL, tendo o seguinte enunciado:

Caro estudante, a atividade abaixo consiste em uma autoavaliação contendo quatro questionamentos sobre a aprendizagem adquirida no decorrer do estudo realizado com a linguagem de programação Scratch. Sua contribuição é fundamental para análise sobre a eficácia do Scratch na aprendizagem matemática e computacional.

1. As atividades realizadas com a linguagem de programação Scratch, motivou você para aprender a Matemática e melhorar o entendimento na disciplina?

2. Ao construir algoritmos, criar animações e quizzes no Scratch, você sentiu-se motivado para continuar aprendendo a linguagem de programação? Assinale a alternativa que mais representa sua motivação.

- () Muito motivado
() Pouco motivado
() Nenhuma motivação.

1. Você conseguiu relacionar conceitos de linguagem de programação com os conceitos estudados nas aulas de Matemática?

4. Ao finalizar o estudo com todas as atividades realizadas com a linguagem de programação Scratch nas aulas de Matemática, como você considera a aprendizagem adquirida?

- () Muito significativa
() Pouco significativa